

Heim-Video-Recorder



LDL 1002



LDL 1000



Technische Informationen

INHALTS - VERZEICHNIS

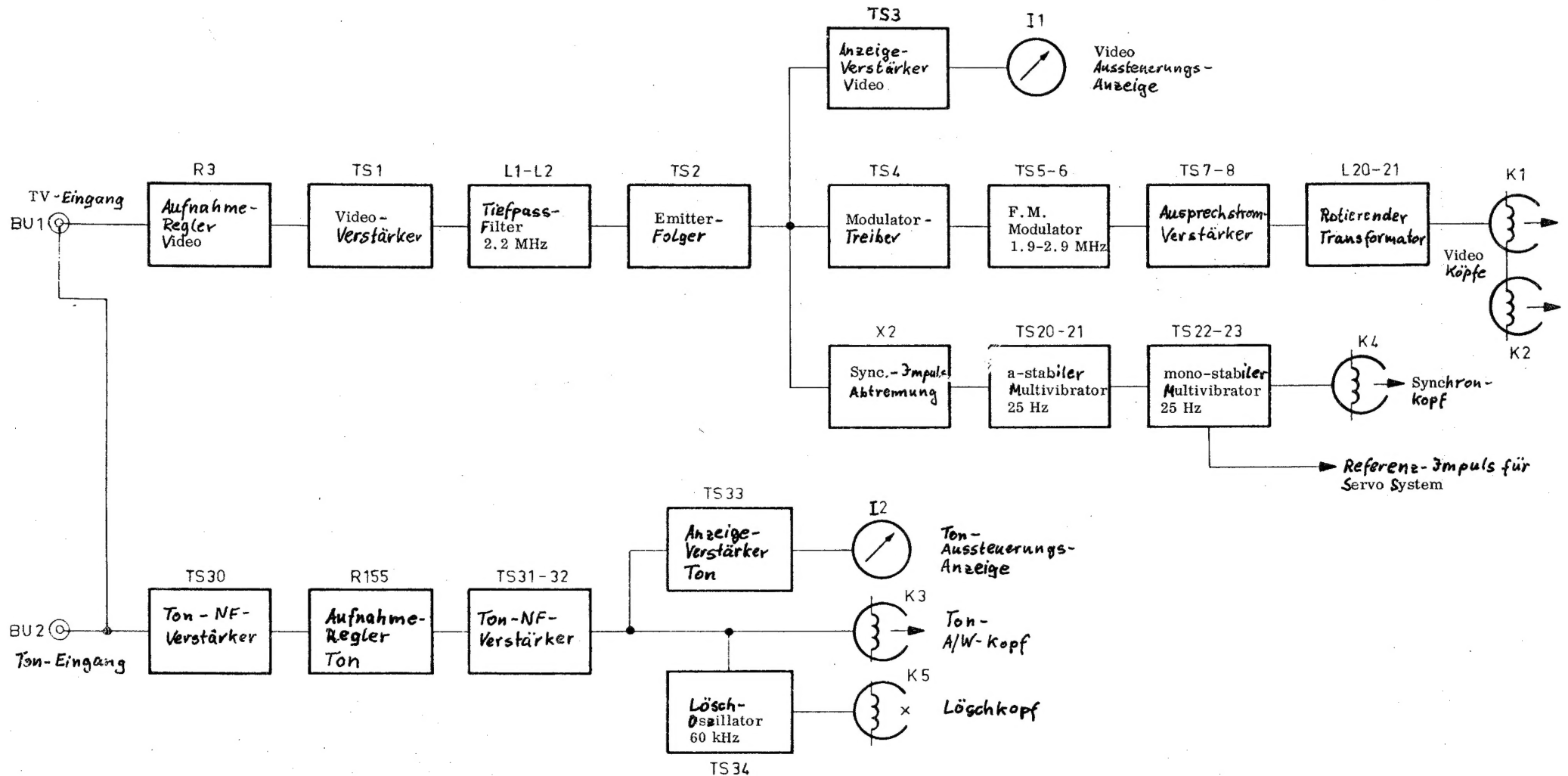
Heim - Video - Recorder LDL 1000 / LDL 1002

	<u>Seite</u>
Blockschaltbild Aufnahme	2
Blockschaltbild Wiedergabe	3
Blockschaltbild Servo - System	4
Funktionsbeschreibung	5
Technische Daten	13
Elektrische Einstellungen	15
Schaltbild	25
Print - Verlauf	26
Mechanische Einstellungen	27
Stückliste	30
Explosions - Zeichnungen	31

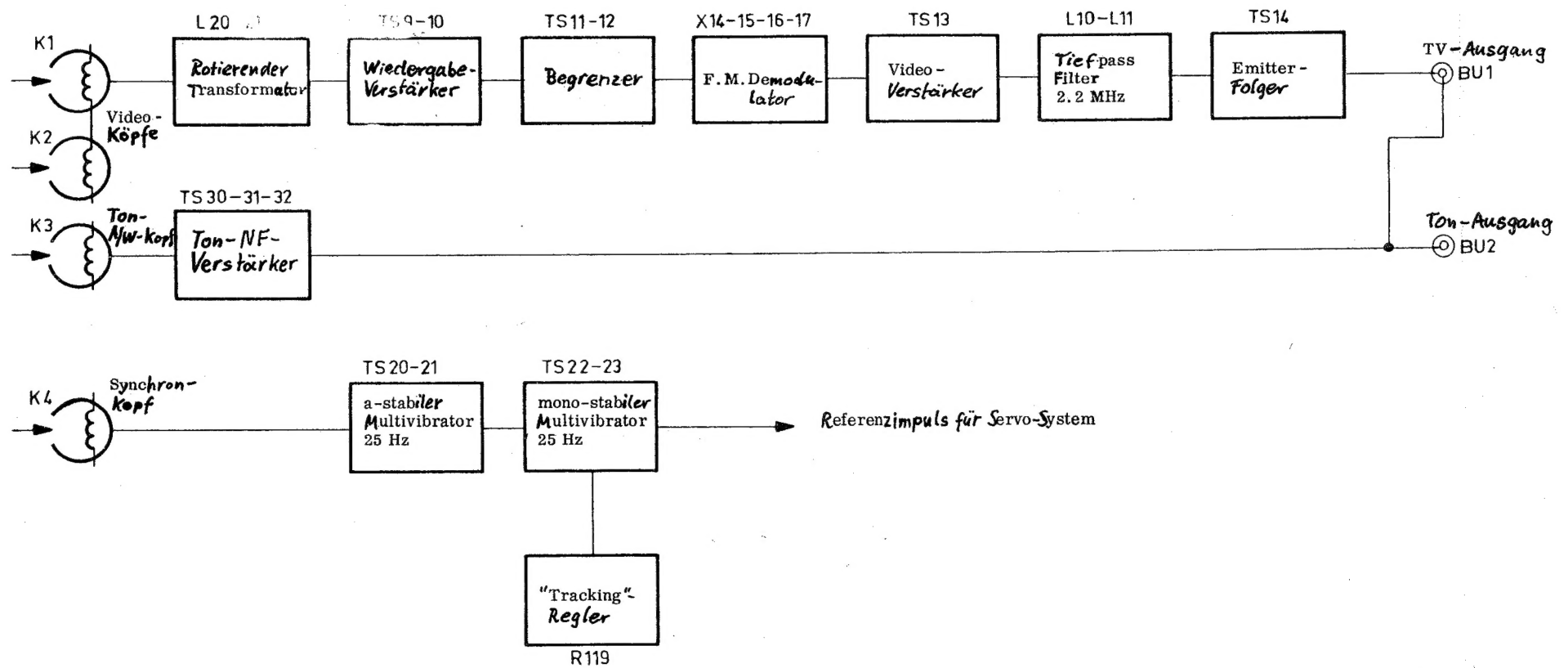
Fernseh - Adapter LDL 1301

Funktionsbeschreibung	35
Technische Daten	38
Blockschaltbild für den Anschluß	40
Anschluß - Schaltbild	41
Schaltbild LDL 1301	42

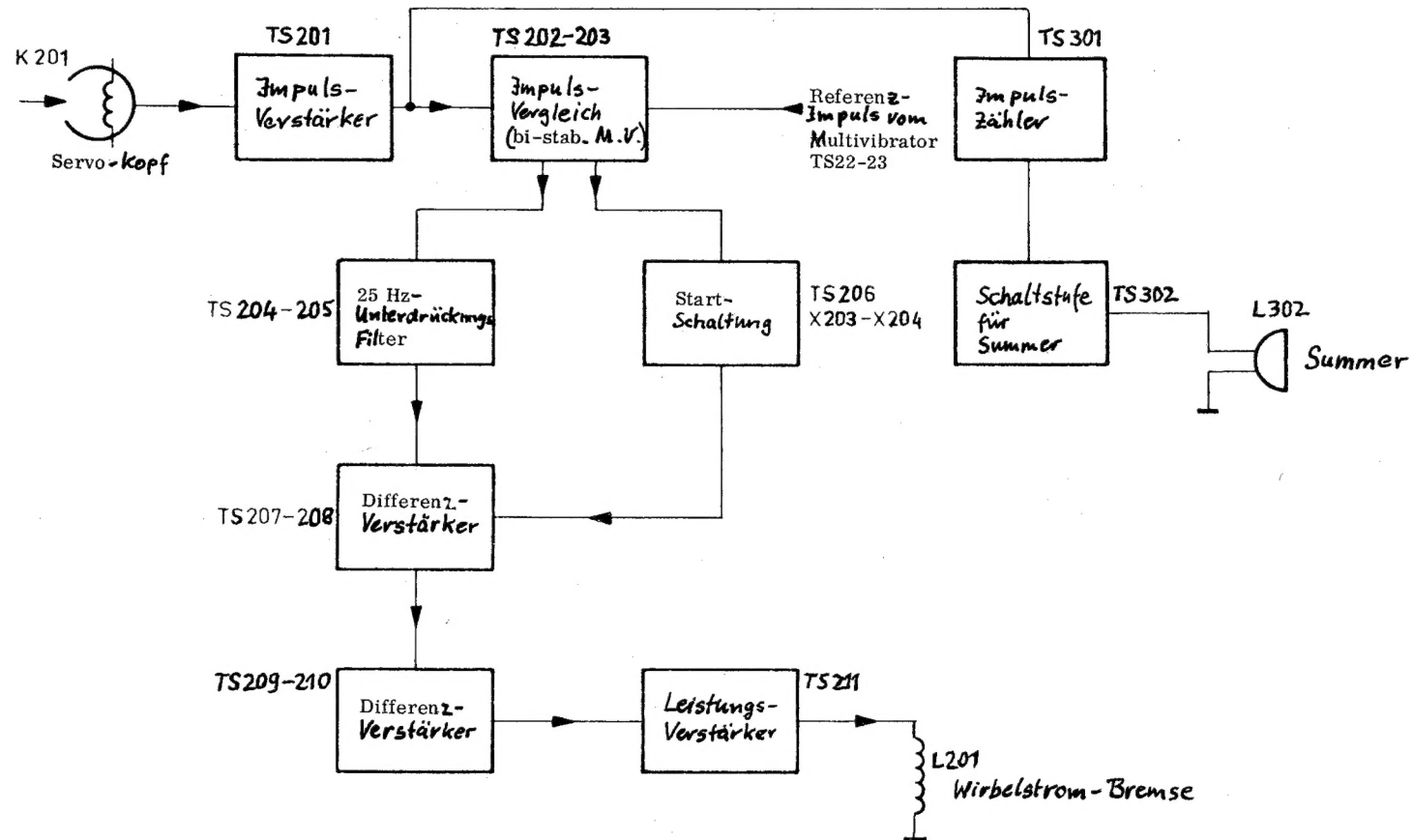
Blockschaltbild "Aufnahme"



Blockschaltbild "Wiedergabe"



Blockschaltbild "Servo-System"



Funktionsbeschreibung
 LDL 1000
 Elektrischer Teil

1.) Allgemein

Das Gerät LDL 1000 ist ein einfaches Aufnahme- und Wiedergabegerät für Bild- und Tonsignale. Der Anschluß der verschiedenen Signalquellen sowie der Monitorgeräte erfolgt über nur zwei Buchsen.

Buchse 1 ist eine Universalbuchse. Am Kontakt 2 wird das Videosignal bei Aufnahme eingespeist und bei Wiedergabe mit Normpegel abgegeben.

In gleicher Weise läuft das Tonsignal über den Kontakt 4.

Am Kontakt 5 steht eine feste Spannung von 12 V, am Kontakt 1 eine nur bei Wiedergabe, Taste Vorlauf gedrückt, vorhandene Spannung von ebenfalls 12 V. Diese Spannungen dienen zur Versorgung bzw. Steuerung des Aus- und Einkoppelgerätes EL 1800, sowie entsprechend adaptierter Fernsehgeräte.

An Buchse 2 ist ein Toneingang für ein Mikrofon mit 200 Ω und ein Tonausgang mit 1 V zum Anschluß von Endverstärkern vorhanden. Diese Buchse kann auch mit einem sogenannten Kopierkabel mit einem Tonbandgerät verbunden werden.

2.) Videoteil, Stellung Aufnahme

Das Videosignal (Syncimpulse negativ) gelangt über Buchse 1, Kontakt 2 und über die Kontakte 43-44 an den Aussteuerungsregler R 3. Darauf folgt die Verstärkerstufe Ts 1 und ein Tiefpaß, der alle über der Grenzfrequenz des Gerätes liegenden Frequenzen abschneidet. Nach der Impedanzwandlerstufe Ts 2 folgt eine Klemmschaltung mit der Diode X 1. Diese klemmt die Spitzen der nun positiv gerichteten Syncimpulse auf das an C 7 liegende Potential, welches mit R 8 einstellbar ist.

Das Video-Anzeigeelement J 1 wird durch Ts 3 gesteuert. Bei abgedrehtem Regler R 3 liegt an der Basis von Ts 3 etwa das Potential von C 7, das Klemmpotential. Die Spannung an C 8 ist um $U_{BE}(Ts 3) + U_D(X 1)$ positiver als an C 7 und gleich der Spannung am Verbindungspunkt R11/R12.

Das Instrument liegt also in einer Brückenschaltung, die bei nicht vorhandenem Videosignal abgeglichen ist, J₁ steht auf Null. Beim Anlegen eines Videosignals an den Verstärker wird C 8 durch Ts 3 auf das Niveau des Weißpegels aufgeladen. Die Spannung an C 8 wird daher negativer sein als am Punkt R11/R12, J₁ schlägt aus. Mit R 20 wird die Empfindlichkeit von J₁ eingestellt.

Das Gerät LDL 1000 arbeitet mit frequenzmodulierter Aufzeichnung des Videosignals, und zwar wird dieses einem oberhalb des zu Übertragendem Videobereichs liegenden Träger aufmoduliert.

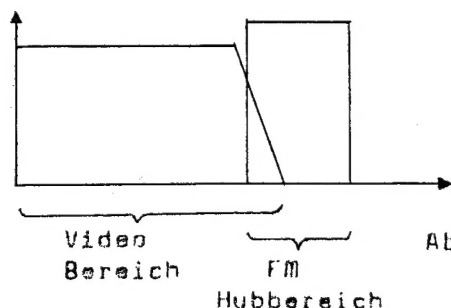


Abb. 1

Der Träger wird in einer aus den Transistoren Ts 5 und Ts 6 bestehenden Oszillatorschaltung erzeugt. Die Frequenz des Oszillators wird durch die Kondensatoren C 11 und C 13 und durch den Kollektorstrom des Transistors Ts 4 bestimmt. Das Videosignal an der Basis von Ts 4 moduliert den Oszillator nach höheren Frequenzen beim Weißpegel und nach tieferen Frequenzen beim Syncpegel. Der durch die Klemmschaltung wiedergewonnene Gleichstromwert wird ebenfalls übertragen, das heißt, die Frequenz bei den Syncspitzen bleibt unabhängig vom Bildinhalt.

Die im Emitter von Ts 4 liegende RC-Kombination bewirkt eine Anhebung der hohen Videofrequenzen im Kollektorstrom (Video-Preemphasis).

Bei Rechtecksprüngen wäre daher eine Übermodulation durch die über den Weißraum ragenden Spitzen möglich, das heißt, der Modulator würde eine Frequenz über der dem Weißpegel zugeordneten Frequenz abgeben.

Das Band könnte diese hohen Frequenzen nicht mehr verarbeiten.

Aus diesem Grunde wird durch Einführung eines sogenannten "Weißklipps" der Hub des Modulators nach oben zu begrenzt. Diese Maßnahme vergrößert zwar die Anstiegszeit von Schwarz-Weiß-Sprüngen nach der Video-Deemphasis bei Wiedergabe. Dieser Bildfehler wird aber durch das damit verringerte Rauschen bei Wiedergabe mehr als ausgeglichen.

Der Weißklipp wird schaltungsmäßig durch die Widerstände R17/R18 realisiert. Diese Widerstände begrenzen den Kollektorstrom von Ts 4 nach oben hin und damit auch die Modulatorfrequenz.

Der Modulator steuert über den breitbandigen Trafo L 3 die Schreibstrom-Endstufe Ts 7 - Ts 8. Diese single-ended Stufe arbeitet im C-Betrieb und wirkt dabei als Begrenzer. Die Ausgangsspannung wird über die Betriebsspannung durch R 31 eingestellt. Der Ausgangsstrom wird durch den Drehtrafo L20, L21 auf die Video-Köpfe K1, K2 transformiert. Bei tieferen Frequenzen wird der Schreibstrom durch R 34, bei hohen Frequenzen durch die Kopfinduktivität bestimmt. Der Schreibstrom sinkt bei hohen Frequenzen ab, was durchaus erwünscht ist, da der für optimale Ausgangsspannung bei Wiedergabe erforderliche Schreibstrom bei hohen Frequenzen geringer wird.

Der Schreibstrom kann auch bei rotierender Kopfscheibe am Meßpunkt 110 gemessen werden.

Videoteil, Stellung Wiedergabe

Bei Wiedergabe vom Band wird die in den Köpfen induzierte Spannung über den Drehtrafo L21/L20 und über den Breitbandtrafo L 6 an die Basis von Ts 9 transformiert. C 38 sorgt für eine geringfügige Anhebung dieser Kopfspannung bei hohen Frequenzen durch Resonanz mit der Kopfinduktivität. Nach der zweiten Verstärkerstufe Ts 10 folgt ein zweistufiger Begrenzer Ts 11 und Ts 12. Die Begrenzerschaltung arbeitet mit nichtlinearer Gegenkopplung über Dioden. Zur Gewinnung einer höheren Ausgangsspannung sind die Dioden der zweiten Begrenzerstufe in Sperrichtung vorgespannt.

Der Demodulator arbeitet nach dem Prinzip eines Laufzeitdemodulators: Einer Ringmodulatorschaltung mit den Dioden X14 - X17 wird das unverzögerte FM-Signal an einer Seite durch den Breitbandtrafo L 7 und das verzögerte FM-Signal an der anderen Seite durch den Trafo L 8 zugeführt. Die Verzögerung erfolgt in dem Tiefpaß L 9 und L 12. Die Ausgangsspannung des Ringmodulators ist eine Gleichspannung mit einer Frequenzabhängigkeit nach Abb. 2

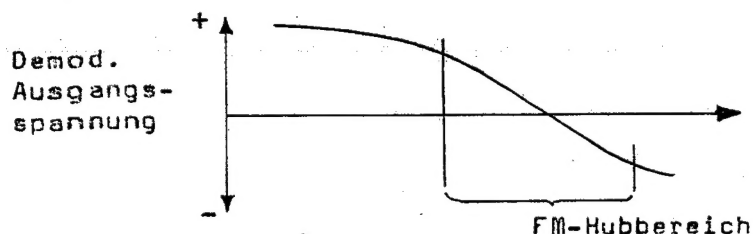


Abb. 2

Die Ringmodulatorschaltung besitzt 2 Vorteile:

- a) Die Ausgangsspannung ist frei von der Grundwelle des eingespeisten FM-Signals, sie enthält nur das gewünschte Videosignal und die 1. Oberwelle des FM-Signals. Es ist also möglich, den Hubbereich des FM-Signals knapp an den Video-Übertragungsbereich zu legen, ja sogar die Frequenz der Syncspitzen in den Videobereich hineinzuverlegen. Eine einwandfreie Trennung von Video- und FM-Signal ist auch in diesem Falle durch einen einfachen Tiefpaß nach dem Demodulator möglich. Die Regler R 55 und R 56 dienen zum exakten Nullabgleich der Reste der FM-Grundwelle.
- b) Die Ausgangsspannung bei einer bestimmten, in etwa der Mitte des Hubbereiches liegenden Frequenz, beträgt Null. Es ist also keine Maßnahme zur Unterdrückung von Drop-out-Stellen notwendig, da sich bei diesem Demodulator automatisch ein Grauegel einstellt.

Nach dem Demodulator folgt die Video-Deemphasis R. 64/ C 31, die Verstärkerstufe Ts 13, der Tiefpaß zur Trennung der FM-Reste vom Videosignal und die Leitungsendstufe Ts 14. Die Ausgangsspannung wird mit einer Leerlauf EMK von 2,8 V_{SS} und einem Innenwiderstand von 75 Ω über die Kontakte 45 - 43 an die Buchse 1, Kontakt 2, abgegeben.

3.) Der Synchronteil

Der Synchronteil besitzt die Aufgabe, dem Servoteil geeignete Referenzimpulse zu liefern.

Die Arbeitsweise ist folgende:

Die Diode X 2 trennt bei Aufnahme aus dem Videosignal die Synchronimpulse ab. Dies erfolgt in einer Spitzengleichrichterschaltung mit dem Ladekondensator C 10 und dem extrem hochohmigen Arbeitswiderstand R 15 (10 M Ω), wobei keine merkbare Beschneidung der Syncimpulse auftritt. Aus dem so erhaltenen Impulsgemisch wird der Bild-Impuls durch doppelte Integration herausgefiltert (R 16/ C 100 und R 100/ C 101) und über die Kontakte 2 - 1 an den astabilen Multivibrator Ts 20 - Ts 21 geführt. Da die Kopfscheibe mit nur 1500 U/min (25 Hz) rotiert, wird auch die Referenz für den Servoteil mit 25 Hz benötigt. Der astabile MV schwingt daher mit etwa 23 Hz und wird von jedem zweiten Bild-Impuls auf 25 Hz synchronisiert. Diese 25 Hz Impulse werden auf Band aufgezeichnet und bei Wiedergabe zur Synchronisation des astabilen MV verwendet.

Die zum Servoteil hin abgegebenen Referenzimpulse werden bei Aufnahme um 20 ms verzögert. Bei Wiedergabe ist die Verzögerung etwa von 2 - 30 ms veränderbar, wodurch eine elektrische Verschiebung der Kopfscheibe relativ zu den Videospuren am Band möglich ist und die Videoköpfe exakt auf Spurmitte gehalten werden können.

Die Schaltung:

Der astabile Multivibrator muß sich durch sehr kleine Spannungen mitziehen lassen, die Kopfausgangsspannung beträgt nur etwa 1 mV_{SS}. Aus diesem Grund ist die Schaltung abweichend zu den üblichen Schaltungen aufgebaut. Der Transistor Ts 20 ist als Linearverstärker im A-Betrieb eingestellt. Angenommen, an seinem Kollektor steht ein negativer Impuls von etwa 500 mV, der den Transistor Ts 21 durchschaltet. Der positive Ausgangsimpuls von Ts 21 wird extrem abgeschwächt wieder dem Ts 20 zugeführt und erzeugt an dessen Kollektor den vorher angenommenen negativen Impuls. Dieser Impuls dauert solange, bis C 103 durch den Basisstrom von Ts 21 soweit aufgeladen ist, daß der Arbeitspunkt dieses Transistors aus dem Sättigungsgebiet gleitet. Die Kollektorspannung von Ts 21 wird negativ, Ts 20 wird an seinem Kollektor positiv und Ts 21 sperrt. Durch C 103 wird nun an der Basis von Ts 21 eine Sperrspannung von etwa 500 mV gehalten, die über R 105, R 106 langsam abgebaut wird, bis Ts 21 wieder leitend wird. An seinem Kollektor entstehen kurze positive Impulse, deren Periode durch R 106 einstellbar ist.

Die Synchronisierimpulse werden von Ts 20 linear verstärkt an der Basis von Ts 21 wirksam und triggern dort einwandfrei. Die am Kollektor von Ts 21 stehenden positiven Impulse stoßen den konventionell aufgebauten monostabilen Multivibrator Ts 22, Ts 23 an. Die positive Flanke des Ausgangsimpulses wird über C 105 differenziert und bei Aufnahme durch den Synchronkopf K 4 aufgezeichnet (Kontakte 5 - 7 verbunden). Die negative Flanke der Ausgangsspannung wird als Referenz für den Servoteil verwendet, welcher nur auf negativ gehende Flanken anspricht. Die Widerstände R 117, R 122 bestimmen die Verzögerungszeit des negativen Impulses bei Aufnahme, die Widerstände R 118, R 123 und der Regler R 119 bei Wiedergabe. Der negative Impuls wird bei Aufnahme nicht aufgezeichnet, da er durch die Diode X 20 kurzgeschlossen wird.

4.) Servosystem

Das Servosystem des LDL 1000 ist ein einfacher Phasenregelkreis, der mittels differenzierendem Netzwerk stabilisiert wird. Die Samplingfrequenz entspricht der Kopfscheibendrehzahl und beträgt 25 Hz.

Die Regelschleife umfaßt folgende Baugruppen:

Impulsgeberkopf + Impulsverstärker, Positionsdetektor, 25 Hz-Sperrfilter, Operationsverstärker mit Stabilisierungsnetzwerk, Endstufe, Kopfscheibe mit Antrieb und Wirbelstrombremse. Zum schnellen Synchronisieren beim Anlauf und bei großen Abweichungen ist eine spezielle Einfangschaltung vorgesehen.

Die Funktion:

Die rotierende Kopfscheibe trägt einen kleinen Permanentmagneten, der bei jeder Umdrehung im Impulsgeberkopf K 201 einen Spannungstoß erzeugt. Die steile, positive Flanke dieses Impulses wird im Transistor Ts 201 verstärkt und tritt an dessen Kollektor negativ auf; sie steuert über das Diodentor X 201 den Eingang des als Positionsdetektor dienenden bistabilen Multivibrators Ts 202 und Ts 203.

Am zweiten Eingang des Positionsdetektors liegt die Referenzspannung, die der Synchronsteil an Punkt 204 des Servoprints liefert.

Hat die Kopfscheibe eine der Referenzfrequenz entsprechende Drehzahl, so entsteht an jedem Kollektor der Transistoren Ts 202 und Ts 203 eine Rechteckspannung, deren Tastverhältnis ein Maß für die momentane Phasenlage des Kopfrades gegenüber dem Referenzpuls ist. Die Tiefpässe R 214 - C 209 bzw. R 217 - C 215 filtern aus den Kollektorspannungen den Gleichspannungsmittelwert aus, dessen Betrag vom Tastverhältnis abhängt und somit ebenfalls die Information über die Momentanphase enthält. Die RC-Glieder R 215 - C 206 bzw. R 216 - C 207 dienen der Kompensation der Welligkeit an den Tiefpaßausgängen.

Das Signal an C 209 gelangt auf zwei Wegen an den Eingang des Operationsverstärkers, der direkte Weg führt über die Einkoppelimpedanz R 218 - R 219 - C 208, während ein in seiner Phase (mit R 223) und seiner Amplitude (mit R 225) regelbarer Anteil über den selektiven Verstärker Ts 204 - Ts 205 in Gegenphase kommt und die restliche 25 Hz-Welligkeit kompensiert. Ts 204 und Ts 205 wirken zusammen mit der Einkoppelimpedanz als Sperrfilter.

Der Operationsverstärker besteht aus den Transistoren Ts 207 bis Ts 210, und sorgt mit seiner äußeren Beschaltung durch Gegenkoppelimpedanz R 232 - C 218 und Einkoppelnetzwerk R 218 - R 219 - C 208 für Anhebung und Phasendrehung der mittleren Frequenzen zwecks Stabilisierung des Regelkreises. Im einzelnen bestimmt das Verhältnis R 232 zu R 218 + R 219 die Verstärkung bei tiefen Frequenzen, die Zeitkonstante C 208 - R 232 den Beginn und die Zeitkonstante C 208 - R 218 das Ende des differenzierenden Bereiches. R 218 und C 218 schwächen außerhalb des Arbeitskreises liegende, hohe Frequenzen ab.

Um die für hohe Positionsgenauigkeit notwendige große Schleifenverstärkung für Gleichspannung zu erhalten, ist eine Rückkopplung vom Ausgang (an R 233) über den Spannungsteiler R 234 und R 244 an die Basis von Ts 208 vorhanden. Das Verhältnis der Widerstände R 234 zu R 244 ist so bemessen, daß die verstärkungsmindernde Wirkung der Gegenkopplung gerade aufgehoben wird und die Verstärkung bis auf ihren Leerlaufwert (Größenordnung 10000) ansteigen kann. Wirksam ist diese Rückkopplung zufolge des Kondensators C 217 nur im Frequenzbereich unter 0,1 Hz und erzeugt dort ein integrierendes Verhalten des Operationsverstärkers.

Das Ausgangssignal des Operationsverstärkers steuert über die Endstufe Ts 211 den Strom durch die Magnetspule der Wirbelstrombremse und damit das an der Bremsscheibe wirksame Bremsmoment.

Ändert sich, aus welchem Grund immer, die relative Phasenlage des Kopfrades gegenüber der Referenz (Vor- oder Nacheilen), so wird der Bremsstrom so beeinflusst (vergrößert oder verkleinert), daß durch den Kopfantriebsmotor eine entsprechende Korrektur der Kopfradbewegung (Verzögerung oder Beschleunigung) stattfindet. Bei welcher relativen Phase sich dann der Gleichgewichtszustand einstellt, wird allein bestimmt durch das Bezugspotential an der Basis Ts 208, das mit R 248 in weiten Grenzen eingestellt werden kann.

Wie bei allen Regelkreisen ohne Ausgleich aber mit hoher Schleifenverstärkung, erfordert das Synchronisieren aus einem Initialzustand heraus besondere Maßnahmen. Solange nämlich während des Hochlaufens die Differenz zwischen Kopfrad- und Referenzfrequenz nicht in die Durchlaßbandbreite des Systems fällt, findet kein Einfangen statt.

Um nun den Fangbereich zu erhöhen, ist eine Einrichtung vorgesehen, die automatisch immer dann, wenn die Phasenabweichung einen bestimmten Wert überschreitet, die Bandbreite des Systems erhöht und die integrierende Wirkung des Verstärkers abschaltet.

Die in Sperrichtung vorgespannten Dioden X 203 und X 204 trennen im eingeschwungenen Zustand den Emitterfolger Ts 206 vom Integrationskondensator C 217 und damit auch von der Basis Ts 208 ab.

Erst wenn der Positionsdetektor (über den Tiefpaß R 217 - C 215) ein entsprechend großes Fehlersignal an Ts 206 liefert, wird je nach Richtung der Abweichung die Sperrschwelle von X 203 oder X 204 überschritten, die jeweilige Diode öffnet und schaltet das Fehlersignal niederohmig an C 217 und Ts 208. Dadurch wird erstens eine Verstärkungserhöhung erreicht (der Operationsverstärker wird im Gegentakt angesteuert), wodurch sich auch die Systembandbreite erhöht und zweitens wird durch die niederohmige Quelle (Emitterimpedanz Ts 206 + R 240 + X 203 bzw. R 242 + X 204) die Rückkopplungsspannung (über R 234) praktisch kurzgeschlossen und die Integrationswirkung aufgehoben.

Durch diese Maßnahmen ist das System in der Lage, schnell an den Gleichgewichtszustand heran zu kommen; sobald die Fehlerspannung unter die Sperrschwelle der Dioden X 203 bzw. X 204 sinkt, setzt der normale integrierende Regelvorgang mit hoher Genauigkeit ein.

Um alle Gleichspannungsbedingungen über den vollen Regelbereich der Lückenpositionseinstellung (R 248) einzuhalten, wird über ein Widerstandsnetzwerk R 245, R 246, R 247 und R 238 ein Teil des Reglerpotentials, überlagert mit einem kleinen konstanten Anteil, an die Basis Ts 206 geführt.

5.) Audioteil

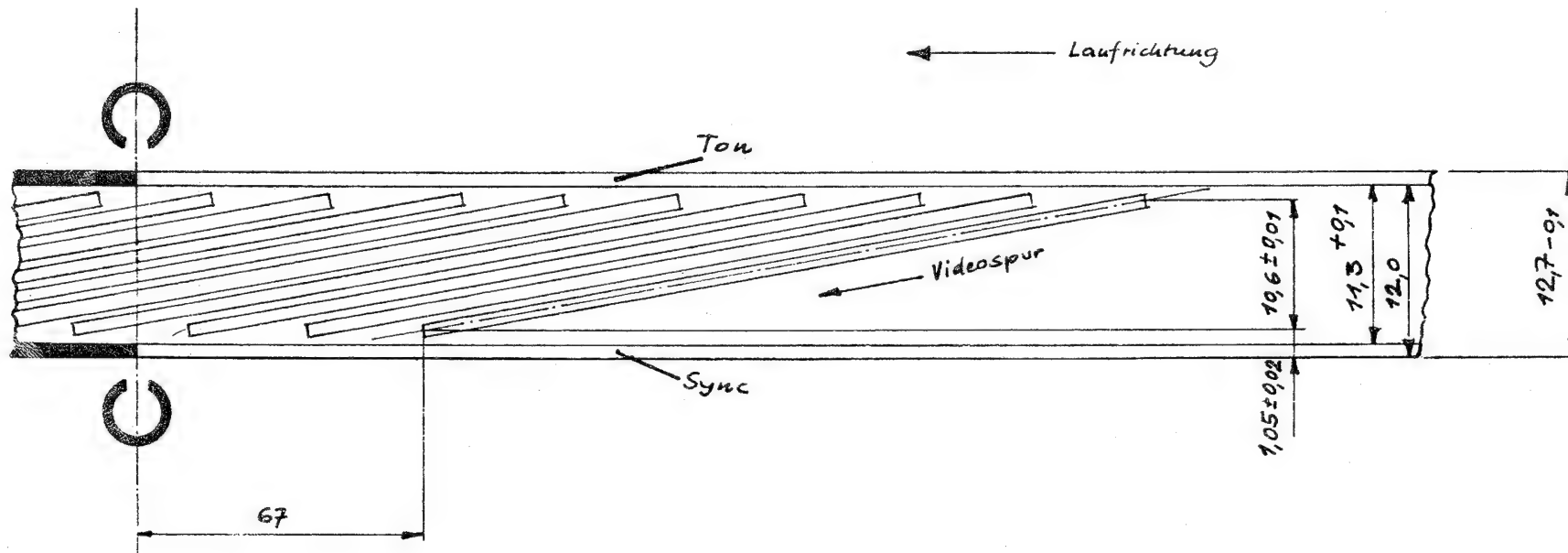
Der Audioteil ist wie bei einfachen Tonbandgeräten aufgebaut. Die Entzerrung ist mit den bei Tonbandgeräten mit 19 cm/sec üblichen Zeitkonstanten ausgeführt, obwohl die Bandgeschwindigkeit etwas geringer ist. Der Löschoszillator wird erst nach Drücken der Aufnahme und Vorlaufstaste eingeschaltet, ebenso die Schreibstromendstufe im Videoteil. Der Synchronkopf K 4 schreibt zwar schon bei gedrückter Aufnahmetaste, jedoch ist das Band in dieser Stellung noch von K 4 und K 3 abgehoben.

6.) Stromversorgung

Die Betriebsspannungen aller Stufen werden aus einer auf 12 V stabilisierten Spannungsquelle gewonnen, die mit den Transistoren Ts 40, Ts 41 und der Zenerdiode X 30 bestückt ist. Diese Schaltung besitzt ein strombegrenzendes Verhalten, sodaß kurzzeitige Schlüsse keine Zerstörung verursachen können. Der Netztrafo besitzt eine Thermosicherung VL 1, die auch die Stromversorgung der beiden Motoren unterbricht.

Spurlage beim Heim-Video-Recorder

LDL 1000 / LDL 1002



Ausicht Schichtseite

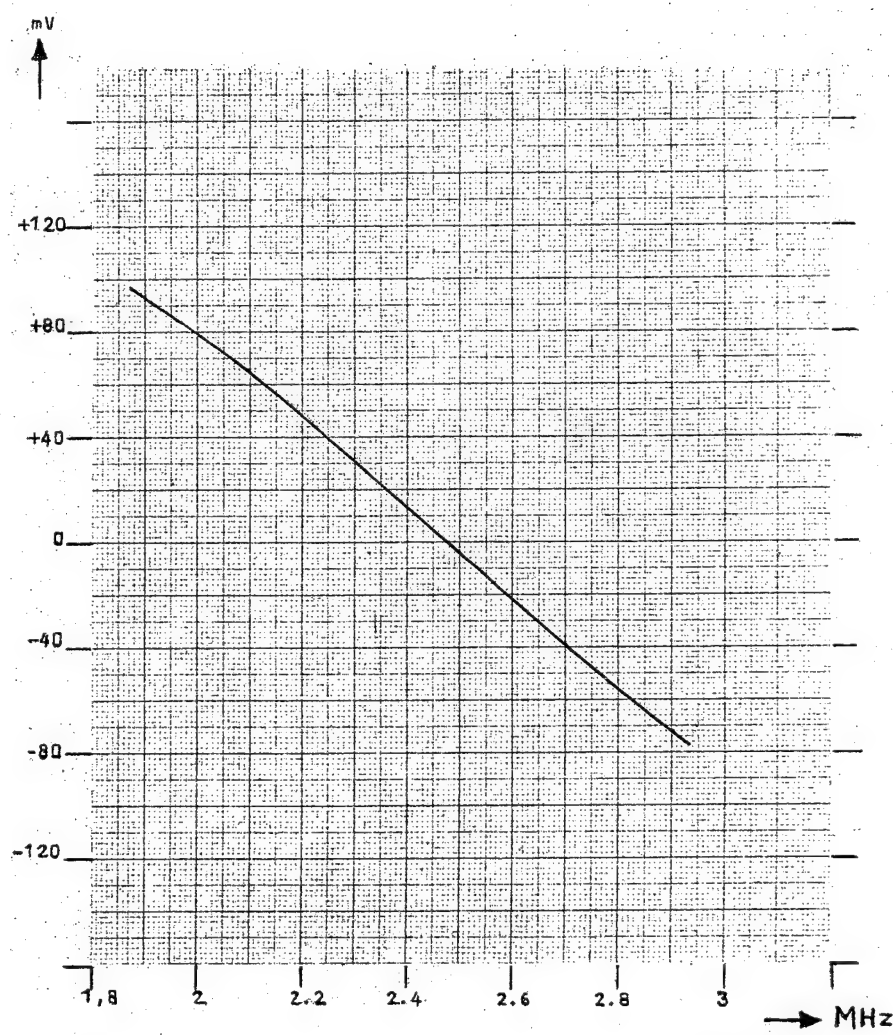
Trommeldurchmesser : $105 \begin{smallmatrix} +0 \\ -22 \end{smallmatrix} \mu$

Bandgeschwindigkeit (Europa) : $16,84 \text{ cm/s} \pm 2\%$

Video-Spurbreite : 170μ

Video-Spurweitenabstand : 221μ

Spurlänge : $161,57 \text{ mm}$

Demodulator - Kurve

Technische Daten

1. Allgemein

Konstruktion	volltransistorisiertes Tischmodell
Aufzeichnungs-System	2 rotierende Video-Köpfe, Omega-Umschlingung 180°
Abmessungen	420 x 340 x 195 mm (B x T x H)
Gewicht	12 kg
Leistungs-Aufnahme	75 W
Netzfrequenz	50 ± 1 Hz
Netzspannung	110/127/220/245 V ± 10 %; umschaltbar mit Spannungswähler
Bandgeschwindigkeit	16,8 cm/s ± 2%
Breite des Bandes	12,7 - 0,1 mm (1/2")
Bandsorte	Chromdioxid-Video-Magnetband VPL 6 IC
Spulen	max. 15 cm Ø (6")
Bandlänge	max. 450 m
Umspulzeit	3 min für 300 m Band
Spielzeit	46 min für 450 m; 30 min für 300 m
Startzeit	≤ 5 s
Aufzeichnungs-Geschwindigkeit	8,08 m/s
Trommel-Durchmesser	105 mm
Breite der Video-Spur	170 µm
Abstand der Video-Spuren	221 µm
Ton-Spur	obere Spur; Breite: 0,7 mm
Synchron-Spur	untere Spur; Breite: 0,7 mm
aufgezeichnete Video-Spuren	bis zu 1,06 mm vom Rand des Bandes
Gebrauchslage	horizontal, max. Schräglage: 15°
Zählwerk	3-stellig mit Nullstell-Taste
Umgebungs-Temperatur	+ 15° ... + 35°
Kompatibilität	volle Austauschbarkeit der Bänder auf verschiedenen Geräten

2. Elektrische Daten

V I D E O

Fernseh-Norm	CCIR; 625 Zeilen; pos. BAS-Signal
Frequenz-Bereich	0 ... 2,2 MHz (-26 dB)
	0 ... 1,5 MHz (-3 dB)
Signal-Rausch-Abstand	> 40 dB
Aufnahme-Regelung	manuell
<u>Video-Eingangs-Signal</u> (Bu1/Pkt2)	
erforderlicher Eingangs-Pegel	1,4 V _{ss} ± 3 dB; pos. BAS-Signal bei 100 % Modulation
Eingangs-Impedanz	75 Ohm
<u>Video-Ausgangs-Signal</u> (Bu1/Pkt2)	
Ausgangs-Pegel	1,4 V _{ss} ± 3 dB über 75 Ohm
"Gap" (Übernahme-Lücke)	max. 5 Zeilen

T O N

Aufnahme-Regelung	manuell
Frequenz-Bereich	120 ... 10 000 Hz (innerhalb 6 dB)
Signal-Brumm-Abstand	≥ 38 dB
Signal-Rausch-Abstand	≥ 40 dB
Klirrfaktor bei Vollaussteuerung	≤ 5 %

<u>TV-Eingang/Ausgang</u> (Bu1/Pkt4)	
Eingangs-Pegel	0,4 V/1,5 MOhm
Ausgangs-Pegel	1,0 V/20 kOhm
Quell-Impedanz	2 kOhm
<u>Ton-Eingang -Audio-</u> (Bu2/Pkt1-4)	
Eingangs-Pegel	0,1 mV/1 kOhm
Quell-Impedanz	200 Ohm (z.B. Mikrofon)
<u>Ton-Ausgang -Audio-</u> (Bu2/Pkt3-5)	
Ausgangs-Pegel	1 V/20 kOhm
Quell-Impedanz	2 kOhm

3. Zubehör

Fernseh-Adapter zum Einbau in Fernseh-Empfänger	LDL 1301/01 (CCIR)
Fernseh-Adapter zum Anschluß an Fernseh-Empfänger	EL 1800A/00
Verbindungs-Kabel für EL 1800	EL 1810A/03
12" (31 cm) Fernseh-Empfänger, mit eingebautem Video-Recorder- Anschluß	LDH 2099 (Polystyrol-Gehäuse)
15 cm-Spule mit Video-Band (300m)	VPL 5 IC (30 min Spielzeit)
15 cm-Spule mit Video-Band (450m)	VPL 6 IC (46 min Spielzeit)
15 cm-Leerspule	VER 6
BNC-Adapter-Kabel	LDL 1400

Elektrische Einstellungen

Allgemeines

Alle Recorder-Einstellungen sollen erst nach einer Laufzeit von ca. 15 Minuten bei einer Wechselspannung von 220 V vorgenommen werden. Die Raumtemperatur soll ca. 20° betragen. Die in dem Schaltbild angegebenen Gleichspannungen beziehen sich auf ein Meßgerät 100.000 Ohm pro Volt, und die Werte sind "Lastwerte". Die Oszillogramme sind mit einem Philips PM 3230 Zweistrahl-Oszillografen aufgenommen worden. Die Wechselspannungen sind mit dem HF-Milli-Voltmeter Philips GM 6014 gemessen worden. Bei den nachfolgenden Arbeiten ist genau auf die Reihenfolge zu achten.

Es ist notwendig, während der Arbeiten im Video- und Audioteil den Meßpunkt 156 zu erden.

A Spannungsversorgung:

Stoptaste drücken, Meßpunkt 156 erden. Das Gleichspannungs-Meßinstrument mit dem Meßpunkt 165 (Kollektor Ts 40) verbinden. Mit R 184 Instrumenten-Ausschlag auf $12,2 \text{ V} \pm 2 \%$ einstellen. Der Brumm-Anteil dieser Gleichspannung darf 1,5 mV eff (ca. 5 mVss) nicht überschreiten.

Kontrollpunkte:

Gleichspannung an Meßpunkt 161: 20 V mit 1,5 Vss Brumm.
Gleichspannung an Meßpunkt 164: $4,2 \text{ V} \pm 10 \%$.

B Löschoszillator und Vormagnetisierungsstrom

- Aufnahme- und Bandlauftaste drücken.
- Oszillografen mit Meßpunkt 138 verbinden.
- Wechselspannungs-Millivoltmeter mit Meßpunkt 137 verbinden.
- Mit dem Kern von Spule L 16 den Vormagnetisierungsstrom auf 90 mV eff einstellen.
- Die Wechselspannung an Meßpunkt 138 soll $120 \text{ Vss} \pm 10 \%$ bei einer Frequenz von $60 \text{ kHz} \pm 10 \%$ betragen.

Einstellung des Löschstromes:

- Masse-Anschluß an Kopf K 5 ablöten und einen 1 Ohm-Widerstand in Serie schalten.
- Aufnahme- und Bandlauftaste drücken.
- Die mit dem Millivoltmeter über dem Widerstand gemessene Wechselspannung muß zwischen 290 und 330 mV liegen.

C Video-Teil

Einstellung des FM-Modulators (R 3, R 8), Weißklipper (R 18) und Anzeigeinstrument I (R 20).

Bemerkung: Diese Messungen sollten immer vollständig ausgeführt werden.

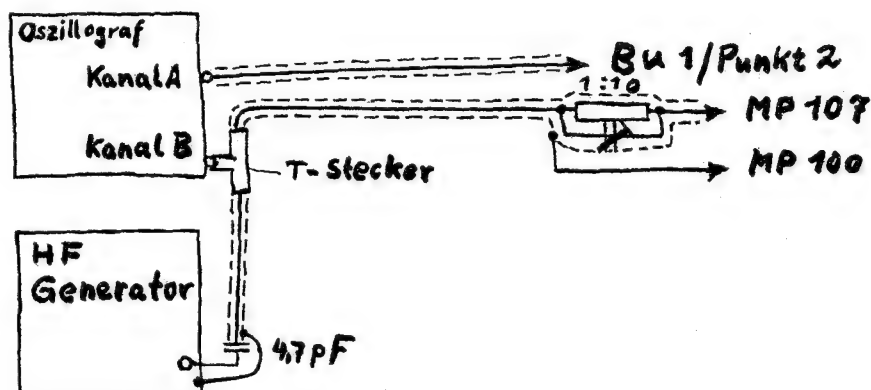
- Aufnahmetaste drücken.
- Die Modulation mit R 3 auf Minimum einstellen.
- Potentiometer R 18 (Weißklipper) auf Minimum einstellen.
- Auf Buchse 1/Punkt 2 eine Rechteck-Spannung von 50 - 1.000 Hz mit einer Amplitude von ca. 1 Vss geben.
- Zweistrahl-Oszillografen wie folgt anschließen:

Kanal A:

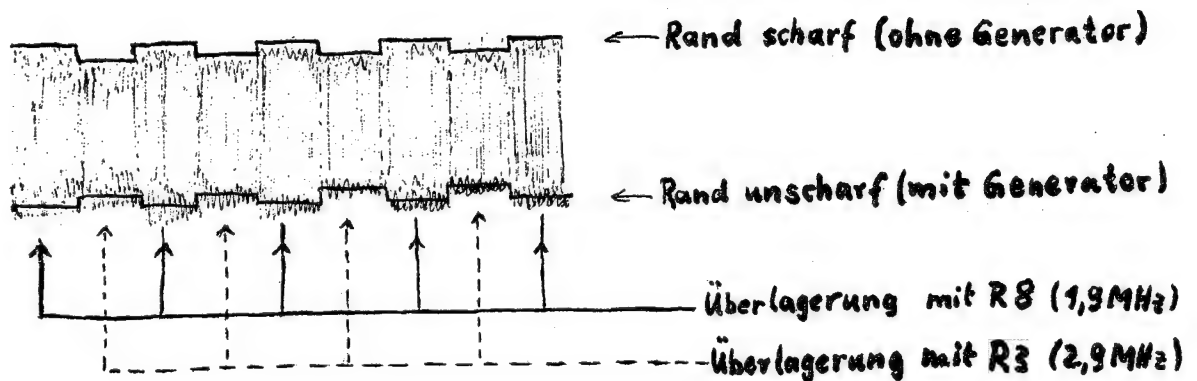
Eingangssignal von Buchse 1/Punkt 2

Kanal B:

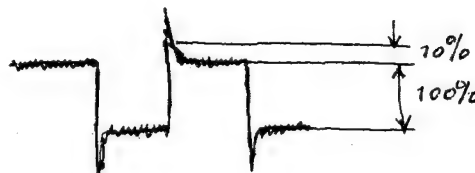
Über einen T-Stecker das Signal von Meßpunkt 107 mit einem 1:10-Dämpfungsglied und über einen Kondensator von ca. 4,7 pf das Signal von einem HF-Generator (Bereich 1,5 - 3 MHz) zusammenführen.



- Den Oszillografen auf Kanal A triggern und die Ablenkung auf ca. 2 ms/cm einstellen.
- Die Generator-Frequenz auf 1,9 MHz einstellen und die Ausgangsspannung auf Minimum bringen.
- Die Video-Modulation mit R 3 so einstellen, daß auf dem Oszillografen-Kanal B die Rechteck-Impulse gerade sichtbar werden.
- Generator-Ausgangsspannung so einstellen, daß die Ränder des Oszillogrammes unscharf werden.



- R 8 so einstellen, daß auf dem Oszillogramm in den im Bild bezeichneten Zonen Überlagerungen sichtbar werden.
- Generator auf 2,9 MHz einstellen.
- R 3 so verstellen, daß Überlagerungen auf den im Bild bezeichneten Zonen sichtbar werden.
- R 3 muß in dieser Position stehen bleiben.
- Der Zeiger des Aussteuerungsinstrumentes I wird mit R 20 zwischen die grüne und rote Zone gestellt.
- An den Meßpunkt 105 wird der Oszillograf angeschlossen.
- Mit R 18 wird die positive Spitze auf ca. 10 % des Normal-Impulses begrenzt.



Kontrolle:

- Die Rechteck-Spannung an Meßpunkt 102 soll ca. $1,8 V_{SS} \pm 20\%$ betragen.
- R 3 wird auf Minimum eingestellt; der Zeiger des Aussteuerungsinstrumentes I soll sich nun in der gleichen Stellung befinden, als ob das Gerät ausgeschaltet ist (maximale Abweichung $\pm 1 \text{ mm}$).

Einstellung des Aufnahmestromes:

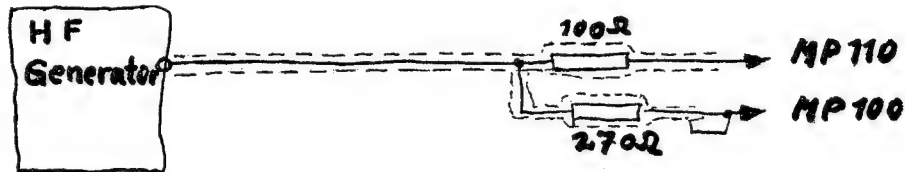
- Aufnahme- und Bandlauftaste drücken.
- HF-Millivoltmeter mit Meßpunkt 110 verbinden (Abschirmkappe an Masse legen).
- Video-Modulationsregler R 3 auf Minimum regeln.
- Mit R 31 19 ± 1 mV Instrumentenausschlag einstellen.

Kontrolle:

- Die Wechselspannung am Meßpunkt 109 soll $8 V_{ss} \pm 20\%$ betragen, die Gleichspannung am Meßpunkt 108 soll ca. 8 V betragen.

Messung des Wiedergabe-Vorverstärkers TS 9/TS 10:

- Stoptaste drücken.
- Brücke zwischen Meßpunkt 120 und Meßpunkt 121 auftrennen.
- HF-Generator mit Meßpunkt 110 verbinden, wie in der Skizze angedeutet:



- Ausgangsspannung des Generators auf 20 mV eff einstellen.
- HF-Millivoltmeter mit Meßpunkt 115 verbinden.
- Frequenz des Generators zwischen 1,5 - 3 MHz variieren (Ausgangsspannung immer 20 mV eff).
- Ausgangsspannung des Vorverstärkers, gemessen mit dem Millivoltmeter, soll zwischen 200 und 250 mV liegen.
- Brücke zwischen Meßpunkt 120 und Meßpunkt 121 wieder herstellen.

Messung der Begrenzerstufen TS 11/TS 12:

- Stoptaste drücken.
- Brücke zwischen Meßpunkt 120 und Meßpunkt 121 auftrennen.
- HF-Generator über einen Widerstand 1,5 kΩ in Reihe mit einem Kondensator 0,1 μ F an Meßpunkt 120 anschließen; Frequenz: 2 MHz.
- Oszillografen an Meßpunkt 117 anschließen.
- Ausgangsspannung des Generators erhöhen, bis das Oszillogramm eine Begrenzung der Sinuswelle zeigt.

- Die Ausgangsspannung des Generators sollte dann zwischen 4 und 6 mV eff liegen.
- Brücke zwischen Meßpunkt 120 und Meßpunkt 121 wieder herstellen.

Messung des Demodulators:

- Stoptaste drücken.
- HF-Generator mit Meßpunkt 110 verbinden, wie in der Skizze zur Messung des Vorverstärkers TS 9/TS 10 beschrieben; Ausgangsspannung 20 mV eff.
- Ein Gleichspannungs-Voltmeter (Bereich 0 - 100 mV) mit Meßpunkt 118 verbinden.
- Frequenz des Generators von 1,9 - 2,9 MHz variieren.
- Die Ausgangsspannung am Meßpunkt 118 soll betragen:
für 1,5 MHz zwischen + 60 und + 100 mV
für 2,4 MHz zwischen + 20 und - 20 mV
für 2,9 MHz zwischen - 60 und - 100 mV.

Messung der Verstärkung von TS 13/TS 14:

- Bandlauftaste drücken.
- Meßpunkt 120 erden.
- HF-Generator mit Meßpunkt 118 verbinden; Frequenz 100 kHz; Ausgangsspannung: 15 mV.
- Einen Widerstand 75 Ohm zwischen Punkt 2 und 3 von Buchse 1 legen und ein HF-Millivoltmeter über diesen Widerstand anschließen.
- Die Ausgangsspannung, gemessen mit dem HF-Millivoltmeter, soll zwischen 120 und 180 mV liegen.

Einstellung der Träger-Unterdrückung (R 55/R 56):

- Bandlauftaste drücken.
- HF-Generator mit Meßpunkt 110 verbinden, wie in der Skizze zur Messung des Vorverstärkers TS 9/TS 10 beschrieben; Ausgangsspannung 20 mV eff; Frequenz 1,9 MHz.
- Punkt 2 und 3 von Buchse 1 mit einem Widerstand 75 Ohm verbinden und das HF-Millivoltmeter über diesen Widerstand anschließen.
- Mit R 55 und R 56 Minimalausschlag des Millivoltmeters einstellen; dieser Wert darf maximal 20 mV eff betragen.

Einstellung des Frequenzganges:

- Aufnahme von einem Testbild mit 1, 2 und 3 MHz-Streifen herstellen und anschließend wiedergeben.
- Die 2 MHz-Streifen müssen deutlich sichtbar sein.
- Die Ausgangsspannung an Buchse 1, Punkt 2, soll zwischen 1,2 und 1,6 Vss liegen (abgeschlossen mit 75 Ohm).

Einstellung des "gap" (R 248):

(Der "gap" ist eine Lücke im Bild, während der, bedingt durch die Übernahme der Wiedergabe von einem Kopf auf den anderen, einige Zeilen - maximal 5 - nicht geschrieben werden).

- Video-Signal an den Recorder anschliessen.
- Zweistrahl-Oszillografen wie folgt anschliessen:

Kanal A:

Mit Buchse 1/Punkt 2 verbinden.

Kanal B:

Mit Meßpunkt 205 verbinden. Oszillografen mit den negativen Impulsen von Kanal B triggern.

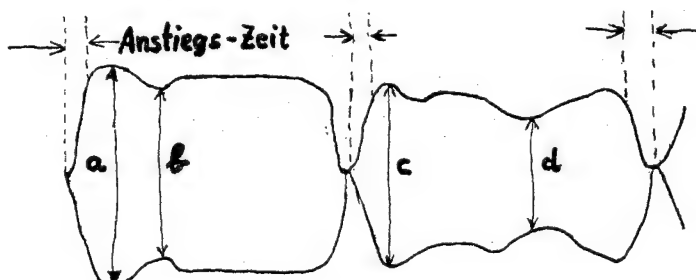
- Aufzeichnung herstellen und wiedergeben; Position des gap bestimmen. Die richtige Position ist 8 ± 2 Zeilen ($510 \pm 130 \mu s$) vor der Vorderflanke des Bild-Impulses.
- Sollte die Position des gap falsch sein, Recorder wieder auf Aufnahme schalten und die positive Flanke der Rechteck-Spannung (Kanal B) in gleicher Richtung und um die gleiche Zeit verschieben, wie der gap korrigiert werden muß; diese Verschiebung wird mit dem Regler R 248 im Servo-Teil vorgenommen.
- Die Kontrolle dieser Einstellung geschieht durch abwechselndes Aufnehmen und Wiedergeben.
- Die Breite des gap muß kleiner sein als 5 Zeilen ($320 \mu s$).

Messung des Geräuschspannungsabstandes:

- Aufnahme eines Sägezahn-Signals.
- Punkt 2 und 3 von Buchse 1 mit einem Widerstand 75 Ohm verbinden und einen Oszillografen über diesen Widerstand anschließen.
- Die Aufzeichnung des Sägezahn-Signals wiedergeben und mit dem Tracking-Regler R 119 minimale Interferenzen auf dem Sägezahn-Signal einstellen.
- Die Interferenz und das Rauschen auf dem Sägezahn muß weniger als 8 % des Nutzsignals betragen.

Kontrolle der Video-Köpfe K 1 und K 2:

- Meßpunkt 106 mit Masse verbinden.
- Aufzeichnung des Video-Signals.
- Oszillografen mit Meßpunkt 115 verbinden (Ablenkung 5 ms/cm).
- Aufzeichnung wiedergeben und maximale Amplitude des Oszillogramms mit dem Tracking-Regler R 119 einstellen.



- Die Welligkeit jedes Kopfes a/b oder e/d soll kleiner als 1,4/3 dB sein.
Die minimale Ausgangsspannung jedes Kopfes soll sein ≥ 1 Vss.
Die Anstiegszeit jedes Kopfsignals soll sein ≤ 1 ms.

Bemerkung:

Wenn die Amplitude des Oszillogramms periodisch ansteigt und abfällt, muß der Bandtransport um die Kopftrommel justiert werden (das Band hebt periodisch von den Bandführungen ab).

D Synchronteil

Einstellung des astabilen Multivibrators TS 20/TS 21 (R 106):

- Aufnahmetaste drücken.
- Oszillografen mit Meßpunkt 152 verbinden und Meßpunkt 156 an Masse legen.
- Die Zeit T mit R 106 auf 42,5 ms einstellen (siehe Schaltbild).
- Ein Video-Signal an Buchse 1/Punkt 2 anschließen und mit R 3 den Ausschlag des Aussteuerungsinstruments I auf 100 % Modulation einstellen.
- Die Zeit T soll nun 40 ms betragen.
- Masse-Verbindung von Meßpunkt 156 wieder auftrennen.

Einstellung des monostabilen Multivibrators TS 22/TS 23 (R 117):

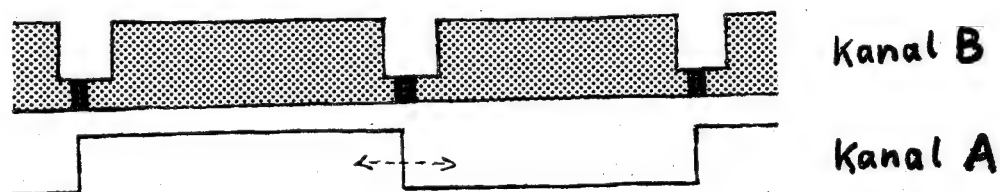
- Aufnahmetaste drücken.
- Ein Video-Signal an Buchse 1/Punkt 2 anschließen und mit R 3 den Ausschlag des Aussteuerungsinstruments I auf 100 % Modulation einstellen.
- Zweistrahlo-Oszillografen wie folgt anschließen:

Kanal A:

Mit Meßpunkt 156 verbinden; Ablenkung 5 ms/cm.

Kanal B:

Mit Buchse 1/Punkt 2 verbinden.



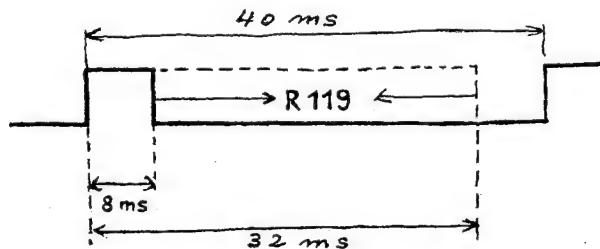
- Die negative Flanke des Rechteck-Impulses auf Kanal A soll in Bezug auf den Bild-Impuls in Kanal B die gleiche Position haben wie die positive Flanke; dies kann mit R 117 eingestellt werden.

Messung der Wiedergabespannung des Synchronkopfes K 4:

- Aufzeichnung eines Video-Signals herstellen.
- Meßpunkt 152 mit Masse verbinden.
- Oszillografen an Meßpunkt 151 anschließen.
- Aufgezeichnetes Signal wiedergeben.
- Die Ausgangsspannung des Synchronkopfes K 4 soll sein ≥ 1 mVss.
- Verbindung Meßpunkt 152 / Masse auftrennen und Oszillografen mit Meßpunkt 152 verbinden.
- Nach Drücken der Stoptaste soll die Zeit T 42,5 ms betragen (siehe Schaltbild).
- Während der Wiedergabe des aufgezeichneten Signals soll die Zeit T 40 ms betragen.

Messung des Bereichs des Tracking-Reglers R 119:

- Aufzeichnung eines Video-Signals herstellen.
- Oszillografen mit Meßpunkt 156 verbinden.
- Aufgezeichnetes Signal wiedergeben.



- Es muß möglich sein, die negative Flanke des Rechteck-Impulses mit R 119 von 8 bis 32 ms zu verschieben.

E Servo-Teil

Meßbedingungen:

- Alle Messungen sollen in Stellung "Aufnahme" erfolgen.
- Ein Video-Signal soll an Buchse 1/Punkt 2 angeschlossen sein.
- Der Modulationsregler R 3 muß exakt eingestellt sein.
- Als erstes muß die Einstellung des astabilen Multivibrators TS 20/TS 21 kontrolliert werden.

Kontrolle des bistabilen Multivibrators TS 202/TS 203:

- Oszillografen mit Meßpunkt 205 verbinden.
- Wenn das Servo-System festgehalten wird, muß das Oszillogramm eine Rechteck-Spannung mit 25 Hz zeigen. Die Symmetrie kann mit R 248 eingestellt werden, muß aber nach der Vorschrift erfolgen, die in Kapitel C: Einstellung des gap, gegeben ist.

Einstellung des 25 Hz Unterdrückungsfilters TS 204/5 (R 223, R 225):

- Oszillografen mit Meßpunkt 211 verbinden (Kollektor TS 211).
- R 223 und R 225 auf minimale Wechselspannung am Meßpunkt 211 einstellen (kleiner als 3 V_{ss}).

Messung des Startkreises TS 206:

- Gleichspannungs-Voltmeter (100 k Ω /V) mit + an Meßpunkt 209 und mit - an Meßpunkt 208.
- Die Spannung muß sein $\leq 0,7$ V.

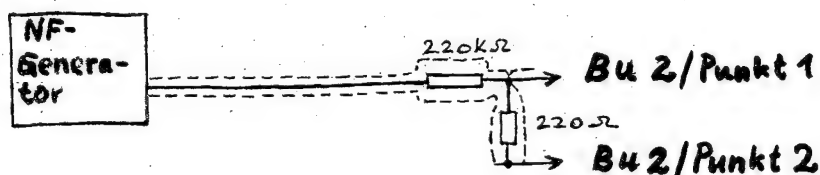
Messung der Endstufe:

- Gleichspannungs-mA-Meter in Reihe mit der Wirbelstrombremse L 201 anschließen.
- Wenn die Kopfscheibe festgehalten wird, soll der maximale Strom 230 ± 25 mA betragen.
- Der normale Bremsstrom während des Servo-Betriebs bei laufendem Band soll 150 ± 30 mA betragen.

F Tonteil

Messung der Empfindlichkeit des Aufnahmeverstärkers:

- Aufnahmetaste drücken.
- Meßpunkt 156 mit Masse verbinden.
- NF-Generator mit Buchse 2 wie folgt verbinden:



- Frequenz des Generators auf 1.000 Hz einstellen.
- NF-Millivoltmeter mit Meßpunkt 137 verbinden.
- Tonaussteuerungsregler R 155 auf Maximum stellen.
- Die Ausgangsspannung des Generators so einstellen, daß das Millivoltmeter 17 mV anzeigt.
- Die Ausgangsspannung des Generators soll dann sein ≤ 100 mV.
- Der Zeiger des Tonaussteuerungsinstruments I 2 soll nun zwischen dem roten und grünen Bereich stehen (maximale Abweichung $\pm 0,5$ mm).
- Masse-Verbindung von Meßpunkt 156 auftrennen.

Messung des Frequenzganges des Aufnahmeverstärkers:

- Aufnahmetaste drücken.
- Meßpunkt 156 mit Masse verbinden.
- NF-Generator mit Buchse 2 verbinden, wie vor beschrieben.
- Frequenz des Generators auf 1.000 Hz und Ausgangsspannung auf 1 V einstellen.
- NF-Millivoltmeter mit Meßpunkt 137 verbinden.
- Aussteuerungsregler R 155 so einstellen, daß das Millivoltmeter 3 mV anzeigt.
- NF-Generator auf 10.000 Hz und 1 V Ausgangsspannung einstellen.
- Den Kern der Spule L 15 so einstellen, daß das Millivoltmeter 5,5 mV anzeigt.
- Masse-Verbindung von Meßpunkt 156 auftrennen.

Messung des Wiedergabeverstärkers:

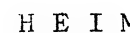
- Meßpunkt 156 mit Masse verbinden.
- NF-Generator über 100 k Ω mit Meßpunkt 137 verbinden, Frequenz auf 1.000 Hz einstellen.
- NF-Millivoltmeter mit Buchse 2/Punkt 3 verbinden.
- Ausgangsspannung des Generators so einstellen, daß das Millivoltmeter 600 mV anzeigt.
- Die Ausgangsspannung des Generators soll nun $165 \text{ mV} \pm 2 \text{ dB}$ betragen.
- Masse-Verbindung von Meßpunkt 156 auftrennen.

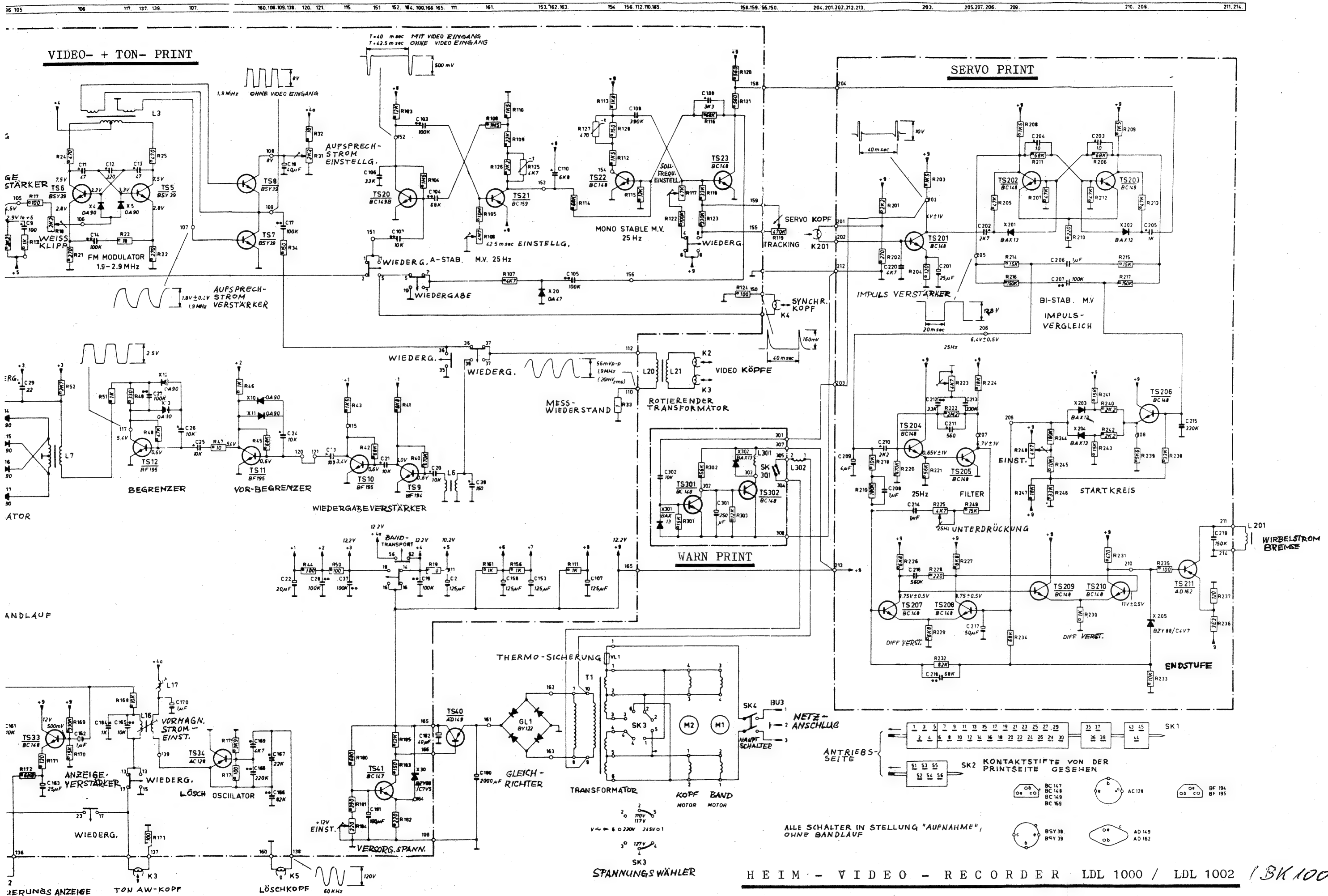
Kontrolle des Tonteils:

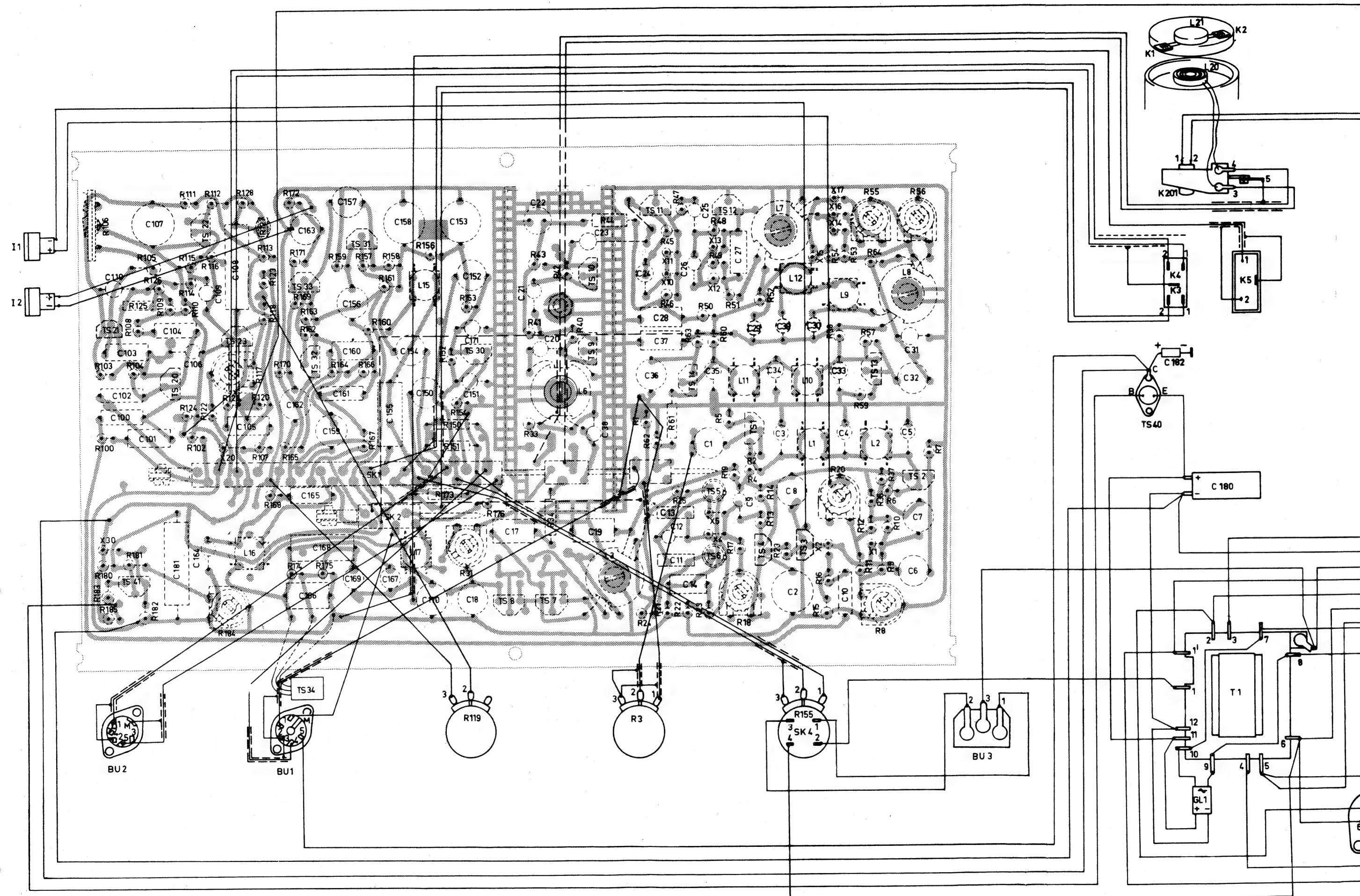
- Eine Aufnahme mit den Frequenzen 120 Hz, 1.000 Hz und 10.000 Hz herstellen.
- Aussteuerungsregler R 155 auf geringste Modulationstiefe einstellen (das Aussteuerungsinstrument I 2 soll fast keinen Ausschlag zeigen). Die Eingangsspannung muß für alle Frequenzen gleich sein.
- Die Aufzeichnung wiedergeben und mit einem NF-Millivoltmeter die Ausgangsspannung messen. Die Differenz für die Ausgangsspannungen der verschiedenen Frequenzen soll $\leq 6 \text{ dB}$ sein (Faktor 2).

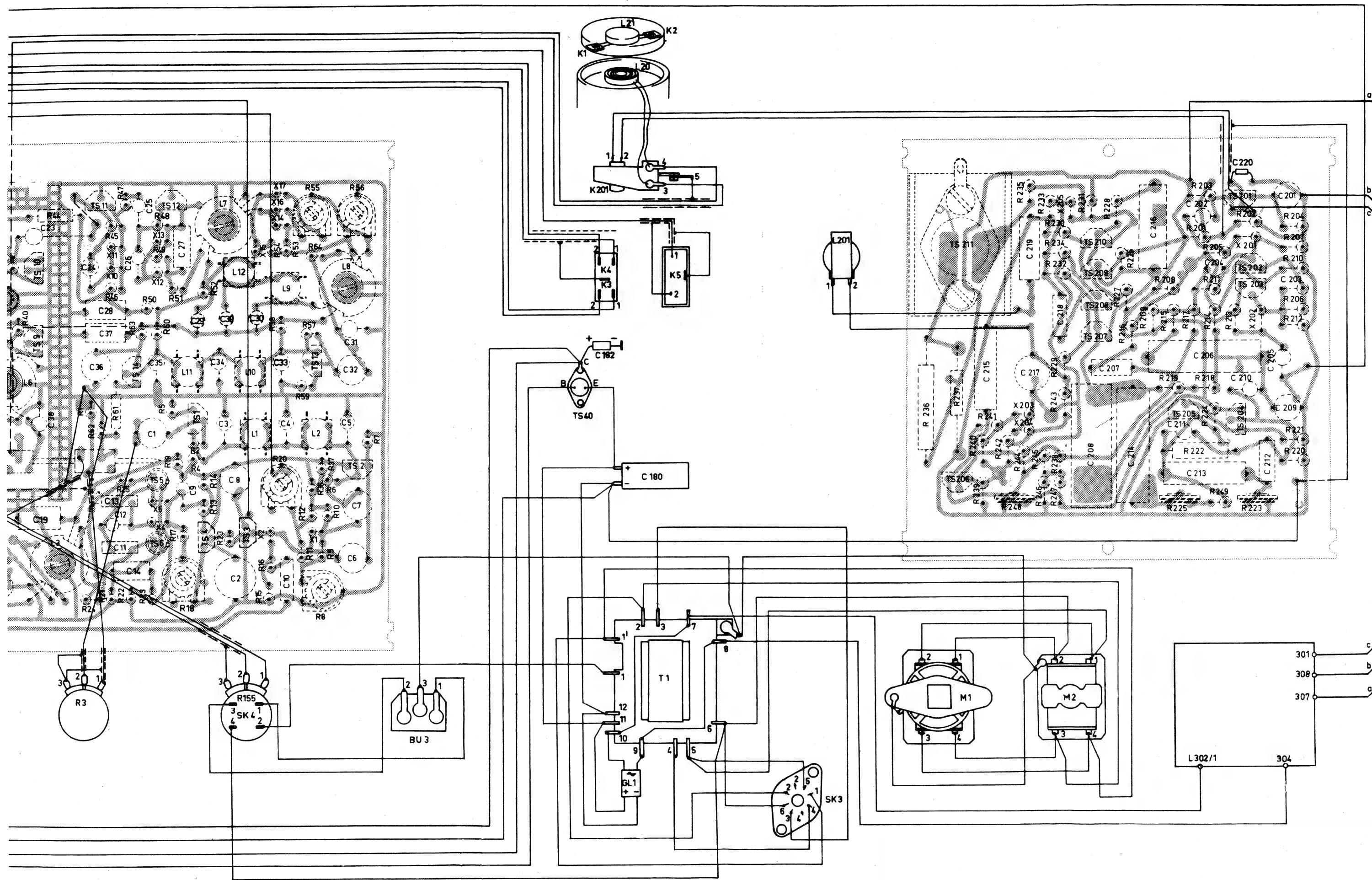
Bemerkungen:

Wenn die Amplitude der 10.000 Hz-Aufzeichnung zu gering ist, muß der Vormagnetisierungsstrom mit L 16 reduziert werden (siehe Kapitel B). Aber: Ein zu geringer Vormagnetisierungsstrom ergibt einen größeren Klirrfaktor!



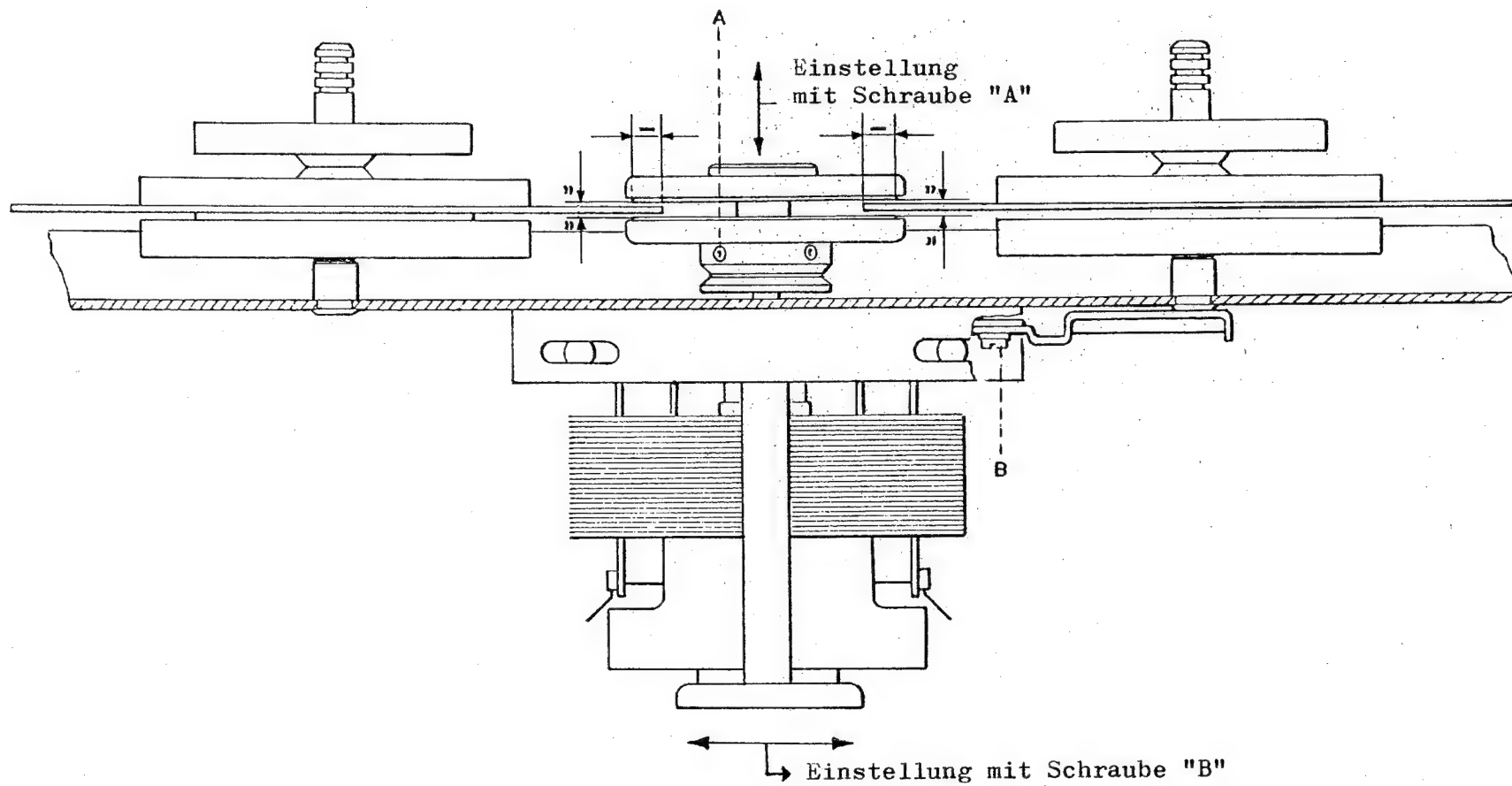




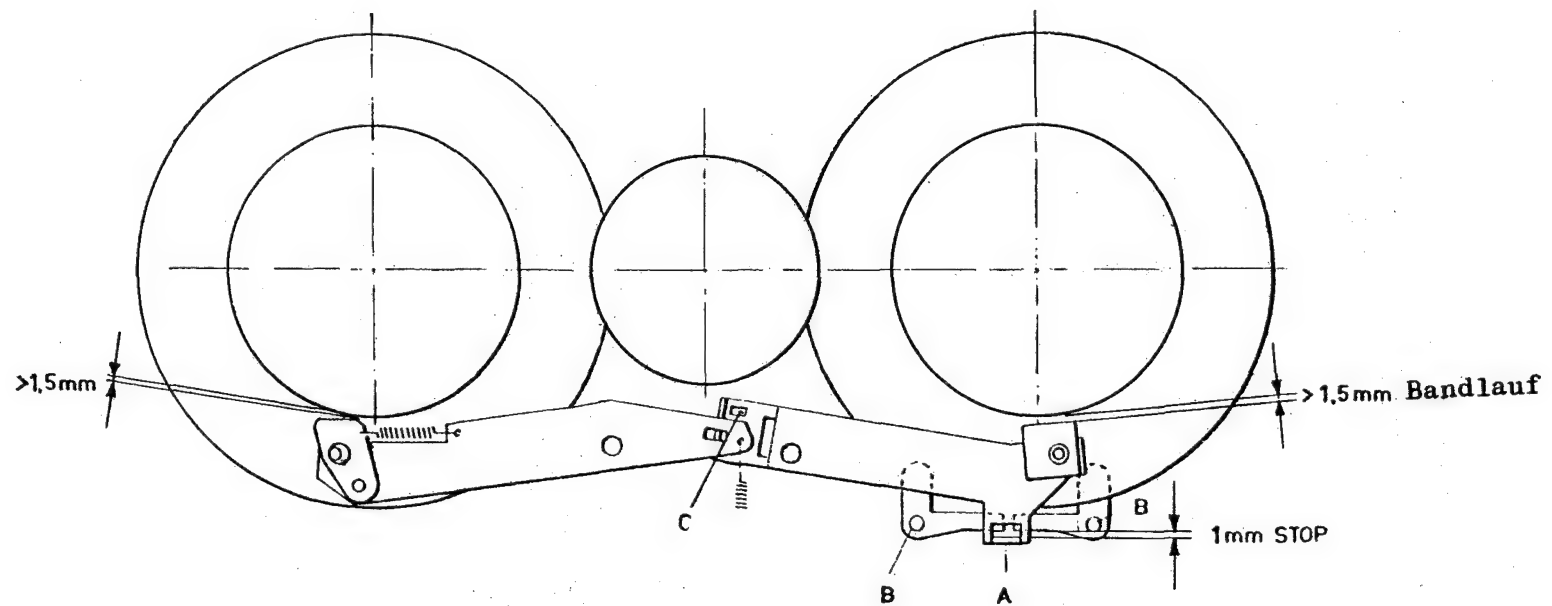


Einstellung der Motor-Einheit

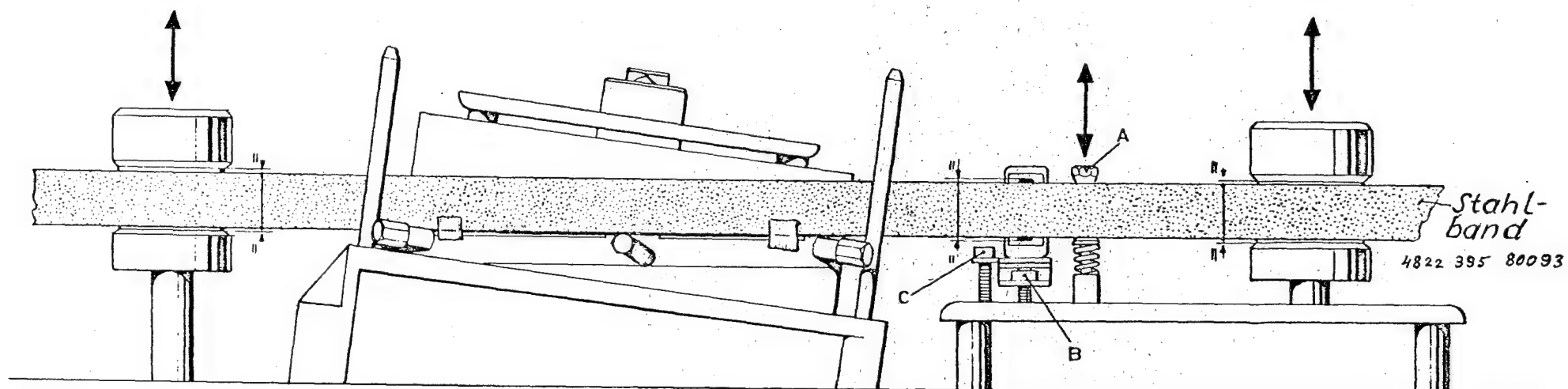
- Gerät in Position "Stop" -



Einstellung der Bremshebel



Einstellung der Bandführung



S T Ü C K L I S T E

1. Mechanical parts

A. Mechanical standard components

<u>Pos.</u>	<u>Code number</u>	<u>Description</u>	<u>Pos.</u>	<u>Code number</u>	<u>Description</u>
1	4822 502 10695	Screw 4 x 25	16	4822 532 10332	Washer 3 mm
2	4822 502 10689	Screw 3 x 10	17	4822 530 70116	Retaining ring 4 mm
3	4822 502 10096	Screw 4 x 10	18	4822 530 80077	Spring washer 5 mm
4	4822 502 10673	Screw 3 x 10	19	4822 530 70117	Retaining ring 5 mm
5	4822 502 10693	Screw 4 x 8	20	4822 530 80087	Spring washer 3 mm
6	4822 502 10558	Screw 3 x 5	21	4822 502 10679	Screw 2 x 5
7	4822 502 10691	Screw 3 x 15	22	4822 502 10034	Screw 2,6 x 6
8	4822 530 80088	Spring washer ϕ 4 mm	23	4822 530 80076	Spring washer ϕ 4 mm
9	4822 530 70115	Retaining ring ϕ 3 mm	24	4822 502 10681	Screw 2 x 8
10	4822 530 70028	Retaining ring ϕ 10 mm	25	4822 532 10331	Washer 2 mm
11	4822 532 10333	Washer ϕ 4 mm	26	4822 505 10323	Nut ϕ 2 mm
12	4822 532 30171	Spacer ϕ 4 mm. (20 mm)	27	4822 502 10049	Screw 4 x 15
13	4822 532 30171	Spacer ϕ 4 mm. (10,5 mm)	28	4822 502 10668	Grub screw 3 x 5
14	4822 502 10056	Screw 4 x 60	29	4822 532 10331	Washer ϕ 2,8 mm
15	4822 502 10696	Screw 4 x 50	30	4822 505 10324	Nut 2,6 mm

B. Parts for cabinet LDL 1000

<u>Pos.</u>	<u>Code number</u>	<u>Description</u>	<u>Pos.</u>	<u>Code number</u>	<u>Description</u>
100	4822 443 30161	Drum cover assy.	110	4822 443 20051	Cover, assy.
101	4822 443 30159	Chassis cover assy.	111	4822 417 60084	Lock, left
102	4822 413 30361	Knob assy.	112	4822 532 70118	Ring
103	4822 403 50517	Bracket	113	4822 462 40204	Foot
104	4822 403 50516	Bracket	114	4822 462 40206	Buffer
105	4822 459 20118	Ornamental frame	115	4822 417 60083	Lock, right
106	4822 498 70035	Cap for handle	116	4822 462 40195	Buffer
107	4822 498 70034	Bracket for handle	117	4822 454 20162	Indication plate
108	4822 498 40261	Handle	118	4822 417 10171	Bracket
109	4822 443 50145	Bottom case, assy.	119	4822 535 80437	Bolt

C. Parts for mechanism

<u>Pos.</u>	<u>Code number</u>	<u>Description</u>	<u>Pos.</u>	<u>Code number</u>	<u>Description</u>
200	4822 492 61363	Leaf spring	242	4822 325 80066	Grommet
201	4822 691 20037	Head-disc with video heads	243	4822 492 30288	Tension spring
202	4822 691 20036	Drum assy. without video head disc.	244	4822 347 10002	Indicator I
203	4822 249 20025	Servo head K201	245	4822 347 10002	Indicator I2
204	4822 500 10146	Bolt on drum	246	4822 403 30153	Bracket
205	4822 403 10105	Brake disc assy.	247	4822 532 60198	Wheel
206	4822 502 10668	Grub screw 3 x 5	248	4822 403 50521	Bracket
207	4822 281 60098	Brake-coil L201	249	4822 462 70126	Bearing-plate
208	4822 492 50704	Compr. spring	250	4822 403 50519	Bracket
209	4822 358 20032	Belt for head - disc	251	4822 358 30023	Belt for counter
210	4822 361 70059	Head-drive motor M2	252	4822 349 50044	Counter
211	4822 410 20808	Push button "Record"	253	4822 492 30286	Tension-spring
212	4822 410 20807	Push button "Rewind"	254	4822 492 30686	Tension spring
213	4822 410 20806	Push button "Wind"	255	4822 403 30151	Bracket
214	4822 410 20805	Push button "Play"	256	4822 403 50518	Bracket
215	4822 492 30687	Tension spring	257	4822 466 40082	Brake-shoe (left)
216	4822 410 20804	Push button "Stop"	258	4822 492 30688	Tension spring
217	4822 502 10668	Grub screw 3 x 5	259	4822 403 10103	Brake-lever (left)
218	4822 535 90533	Bolt	260	4822 532 50769	Washer-nylon
219	4822 492 61262	Lock-washer	261	4822 492 30689	Tension spring
220	4822 528 80356	Pulley for motor M2	262	4822 466 40069	Brake-shoe (right)
221	4822 502 10157	Screw	263	4822 403 10104	Brake-lever (right)
222	4822 462 50128	Screening plate	264	4822 500 10145	Bearing screw
223	4822 532 50301	Washer ϕ 5 mm	265	4822 530 50424	Rubber-ring
224	4822 403 30156	Lever	266	4822 502 10668	Grub screw 3 x 5
225	4822 520 40024	Ball	267	4822 520 10249	Bearing for flywheel
226	4822 403 40036	Pressure roller bracket	268	4822 528 90143	Tape guide roller
227	4822 492 50703	Compression spring	269	4822 492 50152	Compr. spring
228	4822 532 50336	Washer ϕ 3 mm	270	4822 358 30026	Belt for flywheel
229	4822 532 10189	Nut	271	4822 403 30168	Plate assy.
230	4822 528 70198	Pressure roller	272	4822 479 30029	Brush
231	4822 532 50336	Washer ϕ 3 mm	273	4822 532 50466	Washer ϕ 4 mm
232	4822 505 10198	Nut	274	4822 403 30155	Lever
233	4822 249 40049	Erase head K5	275	4822 532 50466	Washer ϕ 4 mm
234	4822 249 10048	Audio sync head K3-4	276	4822 532 50336	Washer ϕ 3 mm
235	4822 532 20437	Tape guide	277	4822 403 50523	Bracket assy.
236	4822 532 10484	Washer	278	4822 403 30154	Bracket
237	4822 505 10199	Nut	279	4822 403 30152	Bracket assy.
238	4822 492 50702	Compr. spring	280	4822 403 50522	Lever
239	4822 532 50336	Washer ϕ 3 mm	281	4822 492 40318	Torsion spring
240	4822 528 60057	Fly-wheel	282	4822 361 70123	Motor M1
241	4822 505 10407	Bush-nut	283	4822 325 80032	Motor suspension
			284	4822 502 10914	Screw 4 x 70

Pos.	Code number	Description
285	4822 265 30066	Mains socket BU3
286	4822 528 80357	Inductor assy.
287	4822 272 10037	Voltage adaptor SK3
288	4822 522 30818	Pinion
289	4822 466 40024	Rubber brake shoe
289A	4822 492 61293	Leaf spring
290	4822 532 50012	Washer
291	4822 502 10016	Grub screw 3 x 12
292	4822 267 40045	Socket BU1
293	4822 267 40039	Socket BU2
294	4822 520 40048	Ball
294A	4822	Nut
295	4822 528 10127	Reel disc

Pos.	Code number	Description
296	4822 532 50726	Felt-ring (left)
297	4822 532 50727	Felt-ring (right)
298	4822 532 10487	Aluminium disc
299	4822 530 80109	Spring-ring
300	4822 530 70092	Spring-clip
301	4822 532 60447	Nylon-disc
302	4822 532 50725	Washer
303	4822 532 10479	Washer for adj.
304	4822 532 30226	Dowel
305	4822 403 30149	Cam.
306	4822 492 40317	Torsion spring
307	4822 403 30148	Bracket on SK1, SK2 (see fig.)

2. Electrical parts

A. Electrical standard components

All not mentioned capacitors and resistors are standard parts.

For this compare the symbols given in the circuit diagram with the Philips Service catalogue.

The components in the circuit diagram without symbol are listed below.

B. Parts for the video and audio print

Pos.	Code number	Description
TS1,14, 30,31	4822 130 40215	Transistor BC149
TS2,22, 33	4822 130 40312	Transistor BC148
TS3,21	4822 130 40508	Transistor BC159
TS4	4822 130 40508	Transistor BC159
TS5,6,7, 8	4822 130 40125	Transistor BSY39
TS9	4822 130 40303	Transistor BF194
TS10,11, 12	4822 130 40304	Transistor BF195
TS13,23, 32	4822 130 40361	Transistor BC148C
TS20	4822 130 40313	Transistor BC149B
TS34	4822 130 40095	Transistor AC128
TS40	4822 130 40233	Transistor AD149
TS41	4822 130 40311	Transistor BC147
X1,20	4822 130 30234	Diode OA47
X2	4822 130 30256	Diode BA148
X4,5,10, 11,12,13 14,15,16 17	4822 130 30219	Diode OA90
X30	4822 130 30287	Diode BZY88/C7V5
L1,2, 10,11	4822 156 10333	Coil

Pos.	Code number	Description
L3	4822 158 50028	Coil
L6	4822 158 30133	Coil
L7	4822 158 40052	Coil
L8	4822 158 40053	Coil
L9,12	4822 156 10334	Coil
L15	4822 156 20494	Coil
L16	4822 156 40504	Coil
L17	4822 156 20495	Coil
C1,8, 32	4822 124 20212	Elco 25 μ F, 25 V
C2,107, 153,158 C6,150, 157,162 170	4822 124 20218	Elco 125 μ F, 16 V
C7,181 182	4822 124 20287	Elco 14 μ F, 40 V
C18,36	4822 124 20214	Elco 100 μ F, 6,4 V
C22	4822 124 20213	Elco 40 μ F, 16 V
C108	4822 124 20279	Elco 20 μ F, 16 V
C152, C154 C156 C180	4822 121 40207	Capacitor polyester 390K \pm 10 % 250 V
	4822 124 20347	Elco 4 μ F, 64 V
	4822 124 20387	Elco 125 μ F, 4 V
	4822 124 70095	Elco 2000 μ F, 25 V

Resistors

Pos.	Code number	Description
R3	4822 101 20106	Potentiometer 1K lin.
R8	4822 100 10036	Preset potentiometer 4K7 lin.
R18,20, 31	4822 100 10029	Preset potentiometer 2K2 lin.
R33	4822 116 60005	Resistor 1 Ω \pm 10 % 1/8 W
R37	4822 116 30076	NTC resistor 470 Ω \pm 10 % 0,6 W
R55	4822 100 10037	Preset potentiometer 1K lin.
R56	4822 100 10035	Preset potentiometer 19K lin.
R106	4822 101 10093	Preset potentiometer 4M7 lin.

Pos.	Code number	Description
R117	4822 100 10079	Preset potentiometer 47K lin.
R184	4822 100 10059	Preset potentiometer 220 Ω lin.
R125	4822 116 30021	NTC resistor 4K7 \pm 20 % 0,6 W
R119	4822 101 30079	Potentiometer 470K log.
R127	4822 116 30051	NTC resistor 470 Ω \pm 20 % 0,6 W
R155	4822 101 70006	Potentiometer with switch 22K log.
SK1	4822 277 30427	Slide switch
SK2	4822 277 30428	Slide switch

B. Electrical parts for printed panel 200

<u>Pos.</u>	<u>Code number</u>	<u>Description</u>
TS201... 210	4822 130 40312	Transistor BC148
TS211	4822 130 40213	Transistor AD162
X201... 204	4822 130 40182	Diode BAX13
X205	4822 130 30264	Diode BZY88C4V7
L201	4822 281 60098	Coil
C201	4822 124 20212	Elco
C206,214	4822 121 40208	Capacitor polyester 1 μ F \pm 10 % 250 V
C208	4822 121 40176	Capacitor polyester 1 μ F \pm 10 % 100 V
C209	4822 124 20205	Elco 4 μ F 40 V
C213, 215	4822 121 40209	Capacitor polyester 330K \pm 10 % 250 V

<u>Pos.</u>	<u>Code number</u>	<u>Description</u>
C216	4822 121 40211	Capacitor polyester 560K \pm 20 % 250 V
C217	4822 124 20292	Elco 50 μ F, 40 V
C219	4822 121 40104	Capacitor polyester 150K \pm 20 % 250 V
R219, 244	4822 116 50306	Resistor 180K \pm 1 % 1/8 W
R223, 225,248	4822 100 10025	Preset potentiometer 4K7 lin.
R232	4822 111 20031	Resistor 82K \pm 1 % 1/8W
R234	4822 111 20025	Resistor 68K \pm 1 % 1/8W
R236	4822 113 60072	Resistor 3,3 Ω \pm 10 % 1W
R237	4822 112 20083	Resistor wire W 120 Ω \pm 5 % 5 W

C. Electrical parts for printed panel 300

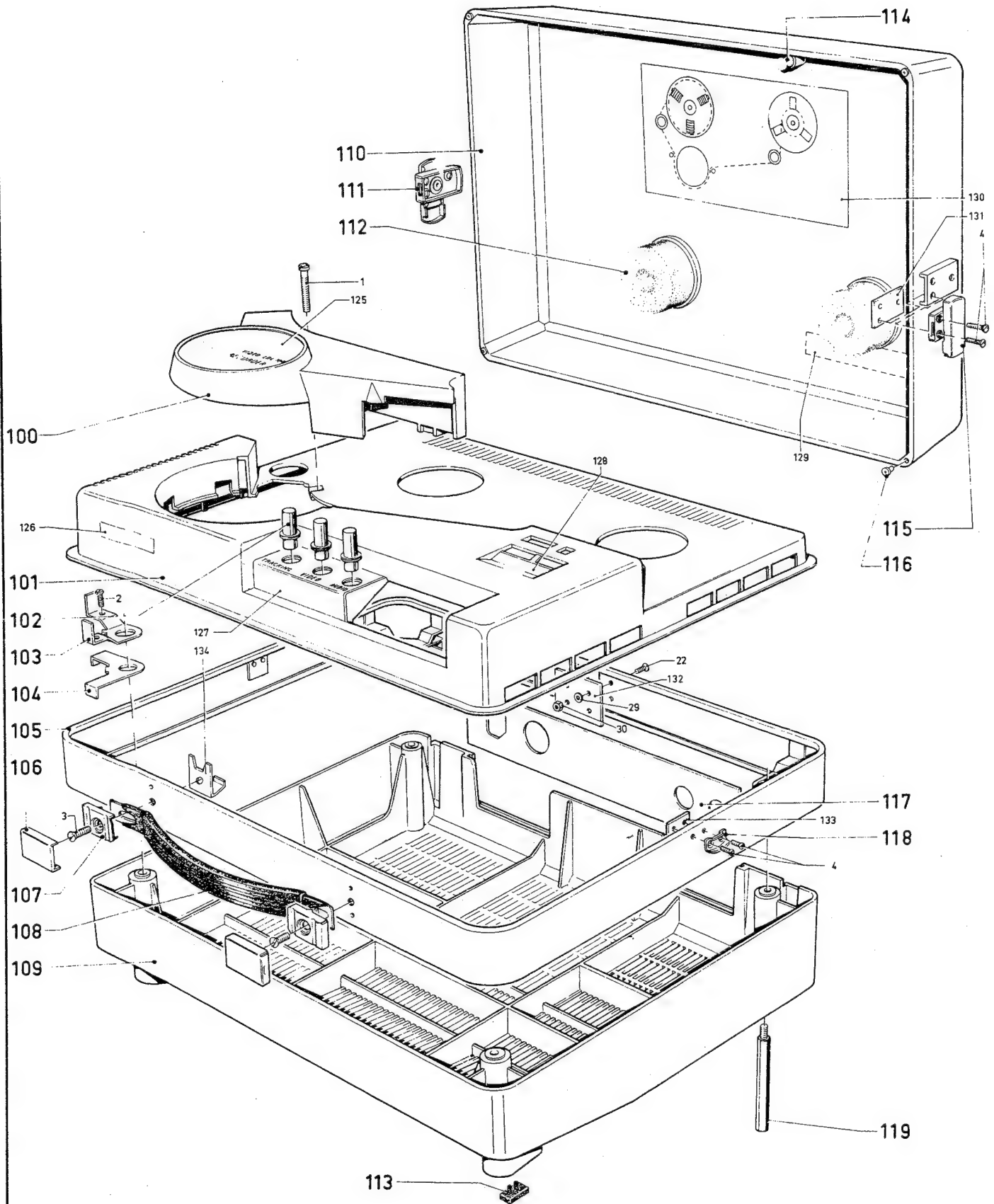
<u>Pos.</u>	<u>Code number</u>	<u>Description</u>
TS301, 302	4822 130 40312	Transistor BC148
X301,302	4822 130 40182	Diode BAX13
L301	4822 157 50576	Coil for reed relay

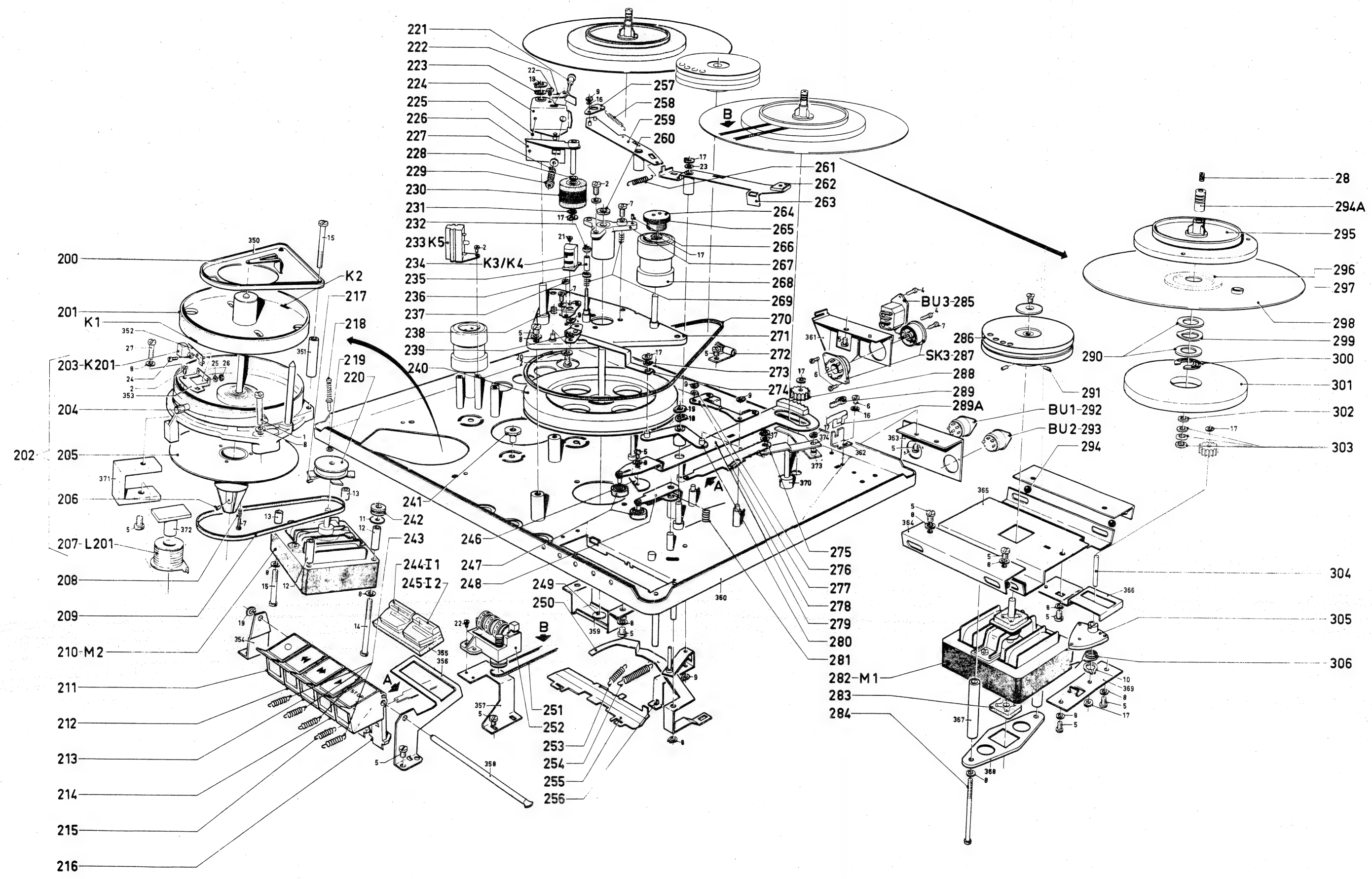
<u>Pos.</u>	<u>Code number</u>	<u>Description</u>
L302	4822	Buzzer
C301	4822 124 20259	Elco 250 μ F, 4 V
SK301	4822 280 20021	Reed relay

D. Several electrical components

<u>Pos.</u>	<u>Code number</u>	<u>Description</u>
T1	4822 146 20367	Mains transformer
GL1	4822 130 30261	Rectifier diode BY122
K3,4	4822 249 10048	Audio-sync head
K5	4822 249 40049	Erase head
K201	4822 249 20025	Servo head
SK3	4822 272 10037	Voltage adapter
VL1	4822 252 20001	Fuse (temp)

<u>Pos.</u>	<u>Code number</u>	<u>Description</u>
M1	4822 361 70123	Motor tape transport
M2	4822 361 70059	Motor (drum)
BU1	4822 267 40045	Socket 6p. 240 $^{\circ}$
BU2	4822 267 40039	Socket 5p. 180 $^{\circ}$
BU3	4822 265 30066	Mains socket
I1,2	4822 347 10002	Indicator





Fernsehadapter LDL 1301 für Video-Recorder

Einführung

Der Adapter LDL 1301 wurde als Zubehör zum Heim-Video-Recorder LDL 1000 entwickelt, um einen Anschluß an möglichst alle Fernsehempfänger zu ermöglichen. Der Adapter bietet eine sehr einfache Möglichkeit, den Video-Recorder LDL 1000 an ein Fernsehgerät anzuschließen. Nach Einbau des Adapters in den Fernsehempfänger benötigt man nurmehr ein 5-adriges Kabel (siehe auch EL 1810A/03) für die Verbindung mit dem Video-Recorder. Es sind keine weiteren Handgriffe nötig.

Alle Schaltfunktionen im Fernsehempfänger werden von Schaltspannungen gesteuert, die vom Video-Recorder stammen und über das erwähnte Verbindungskabel in den Fernsehempfänger geführt werden. Das mechanische Konzept und die Abmessungen des Adapters sind derart, daß sie die verschiedensten Wege des Einbaus in Fernsehgeräte ermöglichen. Darüber hinaus wurde besonders der Service-Fähigkeit des Fernsehempfängers nach Einbau des Adapters Aufmerksamkeit geschenkt. Speziell ist der LDL 1301 mit Steckverbindungen für alle Anschlußkabel zum Fernseh-Chassis ausgerüstet.

Allgemeine Beschreibung

Die Ausführung des Adapters resultiert aus der Forderung, eine möglichst einfache Anschaltung an den Video-Recorder LDL 1000 zu gewährleisten. Ähnlich wie bei Rundfunkempfängern mit Dioden-Anschluss für Tonbandgeräte erhält das Fernsehgerät nur eine Anschlußbuchse für den Video-Recorder. Dafür wurde ein Ankopplungssystem gewählt, das von dem des Adapters EL 1800 abweicht.

Bildteil - Aufnahme

Ähnlich wie bei EL 1800 ist das auf den LDL 1000 aufzuzeichnende Video-Signal ein ZF-Signal, welches kapazitiv von der Anode der letzten ZF-Stufe des Fernsehempfängers ausgekoppelt wird. Dieses ZF-Signal wird zunächst in einem ZF-Verstärker 2-stufig verstärkt, dann demoduliert und an die Video-Ausgangsstufe des Adapters über einen Emitterfolger angekoppelt. Der ZF-Verstärker wird automatisch geregelt von einem 2-stufigen Regel-Verstärker, um ein nahezu konstantes Video-Ausgangssignal zu erhalten, auch wenn Schwankungen des ZF-Signals vom Fernseher durch Betätigung des Kontrast-Reglers oder durch schwache Empfangssignale vorhanden sind.

Bildteil - Wiedergabe

Für Wiedergabe wird das Video-Signal vom LDL 1000 an einen Modulator geführt, nachdem eine Vorverstärkung und ein Anklemmen an eine feste Klemm-Spannung erfolgt ist. Abweichend vom Prinzip EL 1800 ist die Trägerfrequenz des Modulators, nicht eine Frequenz aus dem VHF-Band 1, sondern ist direkt gleich der ZF des Fernsehempfängers. Aus diesem Grund muß das Ausgangssignal nicht mehr in die VHF-Antennenbuchse über komplizierte Schalteinrichtungen geführt werden. Die Ankopplung geschieht direkt an den ZF-Punkt des Kanalwählers im Fernseher. Zur gleichen Zeit wird die Versorgungsspannung des Kanalwählers von einem

Relais abgeschaltet, welches mit einer Schaltspannung aus dem Video-Recorder betätigt wird.

Tonteil

Das Aus- und Einkoppeln des Tonsignals ist grundsätzlich anders als beim EL 1800. Es ist kein separater Modulator oder Demodulator mehr notwendig, da das Signal direkt über die Ton-Endstufe des Fernsehempfängers läuft. Das Tonsignal wird am Fernsehempfänger nach dem Ton-Demodulator abgenommen und wird über einen Trenn-Transformator (hochspannungssichere Ausführung) zum Ton-Eingang des Video-Recorders geführt. Bei Wiedergabe wird das Tonsignal vom Video-Recorder ebenfalls über den Transformator an das heiße Ende des Lautstärkereglers gelegt.

Vorschläge zum Einbau

a) Einbau in das Fernsehgerät.

Diese Möglichkeit sollte stets bevorzugt werden, da hierdurch nicht die Außenabmessungen des Fernsehempfängers verändert werden. Hierfür kann der Adapter mit Hilfe des beigelegten Befestigungsmaterials im Gehäuse des Empfängers montiert werden.

b) Befestigung an der Rückwand des Fernsehgerätes.

Diese Befestigungsmethode muß bei all den Empfängern benutzt werden, bei denen es keinen genügenden Raum für den Adapter im Gehäuse selbst gibt.

Elektrische Anschlüsse innerhalb des Fernsehempfängers (siehe auch Anschluß-Schaltbild)

Der Anschluß des Adapters an das Fernseh-Chassis geschieht in folgenden Schritten:

a) Kabel 3103 110 2036 (mit ZF-Auskopplungstransformator).

Anschluß an die Anode der letzten ZF-Röhre oder an die Basis des letzten ZF-Transistors.

b) Kabel 3103 110 2037.

- Unterbrechung der Versorgungsspannung für den Kanalwähler.
- Unterbrechung der Verbindung vom Ton-Demodulator zum Lautstärkeregler.
- Einkopplung des modulierten ZF-Signals an den ZF-Punkt des Kanalwählers.

c) Verlängerungskabel 3103 110 2038.

Mit Hilfe dieses Kabels werden die verschiedenen Signal-Spannungen des Video-Recorders in den Adapter eingespeist, sofern dieser innerhalb des Fernsehempfängers montiert ist. In diesem Fall wird die 5-polige Buchse an der Rückwand des Fernsehempfängers montiert und übernimmt die Funktion der Video-Recorder-Anschlußbuchse. Dieses

Kabel wird nicht benötigt, wenn der Adapter außerhalb der Rückwand des Fernsehempfängers montiert ist.

zu a) und b)

Die Anschlußpunkte im Fernsehempfänger sind derart gewählt - wie erste Erfahrungen zeigen -, daß sie bei den meisten laufenden Empfängertypen leicht lokalisiert werden können. Die anliegenden Ausführungen hierzu sind auf den Einbau des Adapters in ein F 4-Empfänger-Chassis basiert und enthalten detailliertere Informationen über diese Prozedur.

Bemerkung

Die Abschaltung der Versorgungsspannung des Kanalwählers bei Wiedergabe wurde auch beim F 4-Chassis angewendet; war jedoch nicht ausreichend für eine komplette Unterdrückung des HF-Empfanges. Aus diesem Grund legt ein zusätzlicher Relaiskontakt den Versorgungsspannungspunkt des Kanalwählers an Masse.

Zum Einbau des Adapters in Empfängertypen mit transistorisierten ZF-Stufen, z.B. F 6, die einen niedrigeren ZF-Pegel an den Adapter liefern, folgt in Kürze eine detailliertere Information.

Technische Daten - Adapter LDL 1301

Werte gemessen im PHILIPS F 4-Chassis A 23 T 644/00

Aufnahme:

ZF-Signal über Auskoppelkabel 3103 110 2036 von Anode der letzten ZF-Stufe

Bild: Eingehendes bildmoduliertes ----- ZF-Signal gemessen an Bu. 3	Ausgehendes Video-Signal an Bu. 1/Punkt 2, abgeschlossen mit 75 Ohm
--	---

Kontrast max. 185 mVss	} Eingangsregler 717 auf Minimum	1 Vss positiv
Kontrast min. 80 mVss		0,85 Vss positiv

Bandbreite des ZF-Verstärkers gemessen von Bu. 3
zu Punkt 5,7 der Demodulatoreinheit 465

Bandbreite bei 3 dB Abfall: $\sim 5,4$ MHz

Ton: Tonträger des Fernsehsignals moduliert mit 1000 Hz, Hub 50 kHz:
----- Ton-Amplitude gemessen:

Am heißen Ende des Lautstärkereglers im Fernsehempfänger (Bu. 2/Punkt 3):	An Bu. 1/Punkt 4:
2,4 Vss	$\sim 1,6$ Vss

Wiedergabe:

Bild:

Video-Teil: Eingangs-Video-Signal an Bu. 1/Punkt 2:
1 Vss positiv

Zu modulierendes Signal an Punkt 2 der
Modulatoreinheit 461:

Klemm-Spannung: ca. + 7 V

Modulationspegel: ca. + 2,4 V

Zu modulierendes Signal: 4,6 Vss

Modulationseinheit:

Oszillator-Frequenz 38,9 MHz

Ausgehendes modulierte ZF-Signal am
Ausgang Bu. 2/Punkt 6,7 (ZF-Ausgangs-
kabel verbunden mit ZF-Punkt am Kanal-
wähler):

~ 200 mVss

Modulationsgrad:

~ 80 - 85 %

Gesamtbandbreite des ZF-Kanals (ge-
messen an der Kathode der Bildröhre):

~ 3,5 MHz

Tonteil:

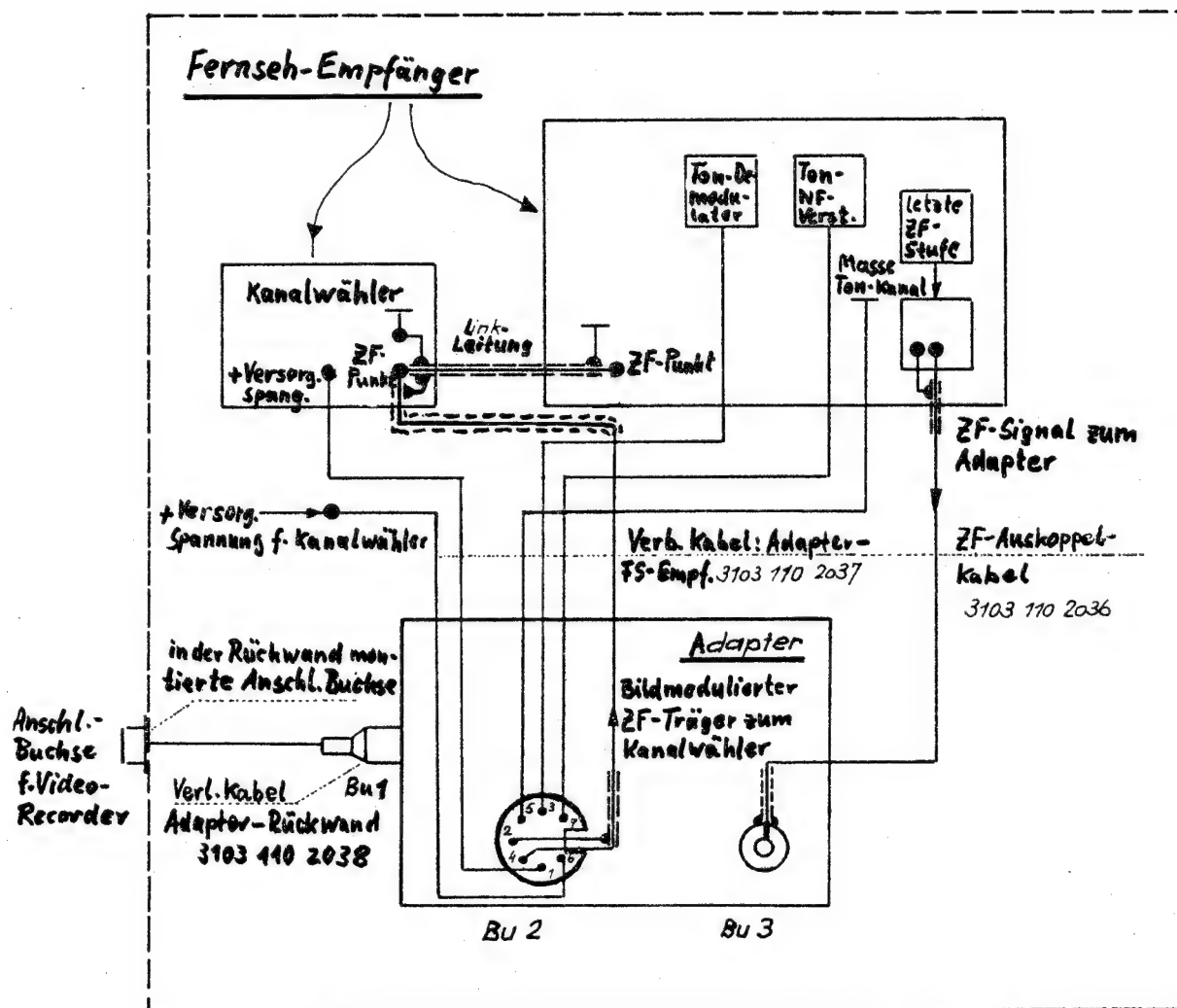
Eingehendes Tonsignal an Bu. 1/Punkt 4:

2,8 Vss

Ausgehendes Tonsignal an Bu. 2/Punkt 7:

4,2 Vss

Block-Schaltbild zum Anschluß
LDL 1301 an Fernsehempfänger



Buchse 2:

- 1 Relaiskontakt zum Schalten der
- 6 + Versorgungsspannung Kanalwähler

- 7 Relaiskontakt zum Schalten des
- 3 Tonkanals

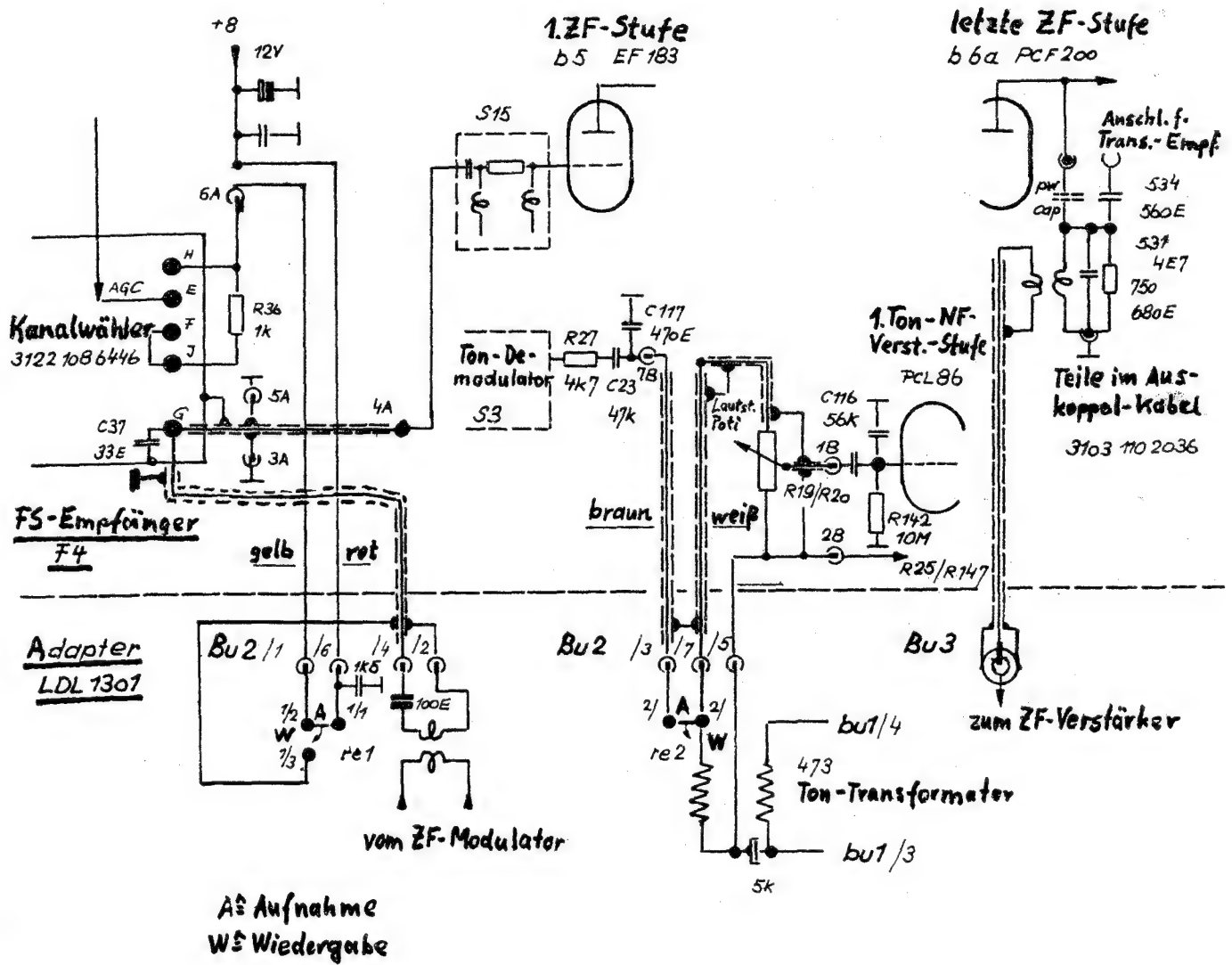
- 5 Masse Tonkanal

- 4 ZF-Signal Ausgang
- 2 (Masse)

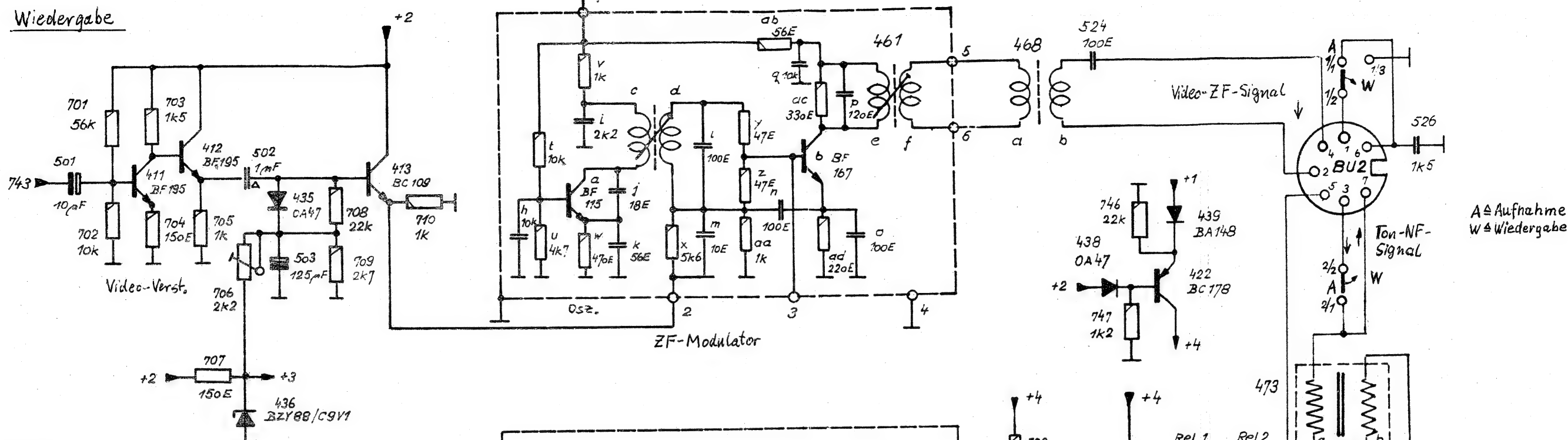
Buchse 3:

ZF-Signal Eingang

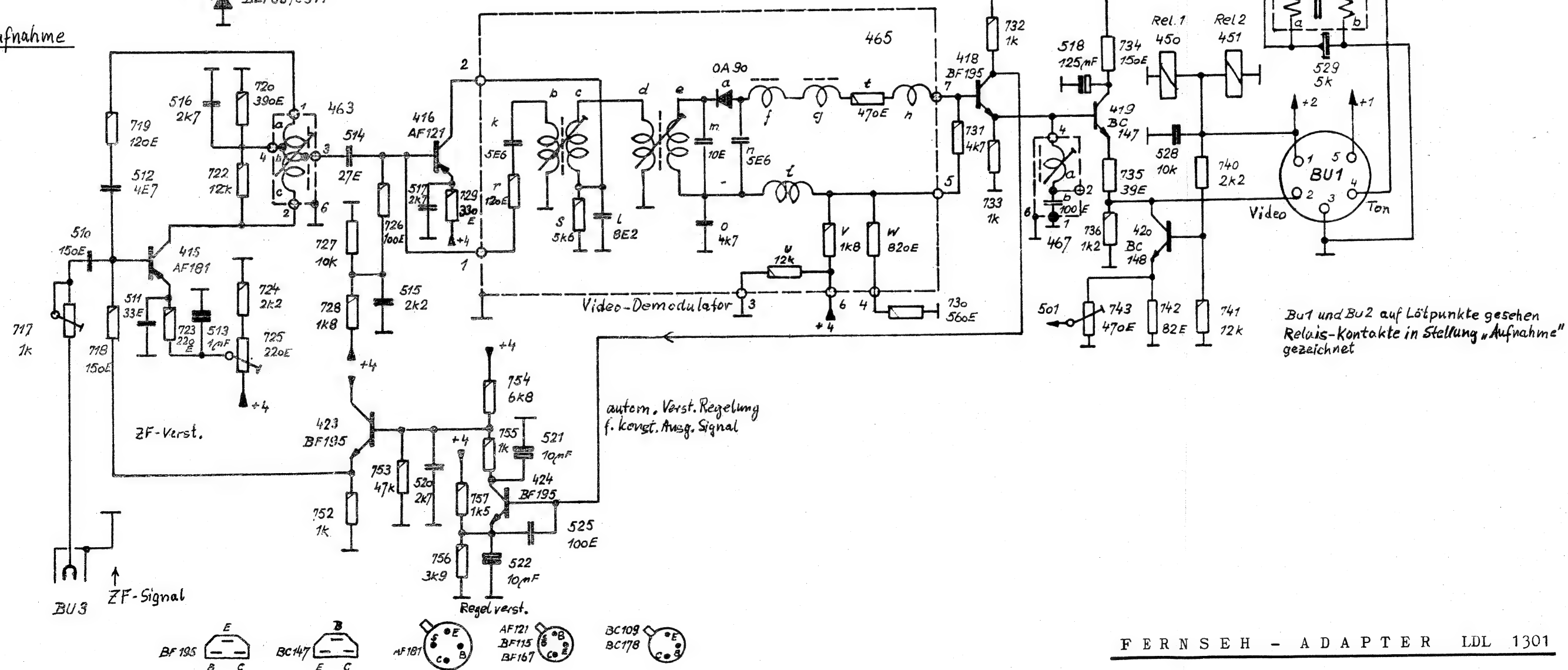
Anschluß-Schaltbild für den
Adapter LDL 1301 in ein
F 4-Chassis

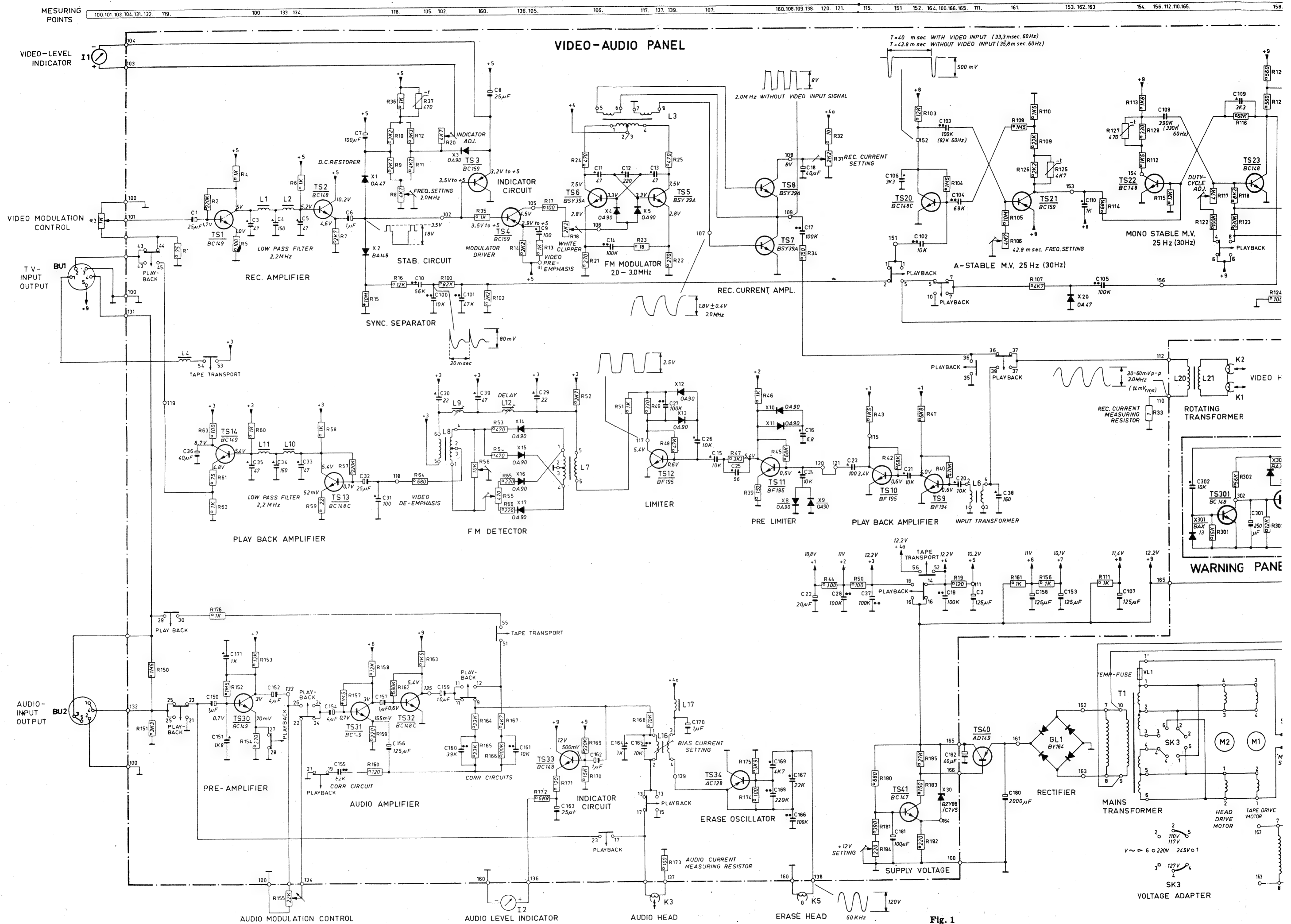


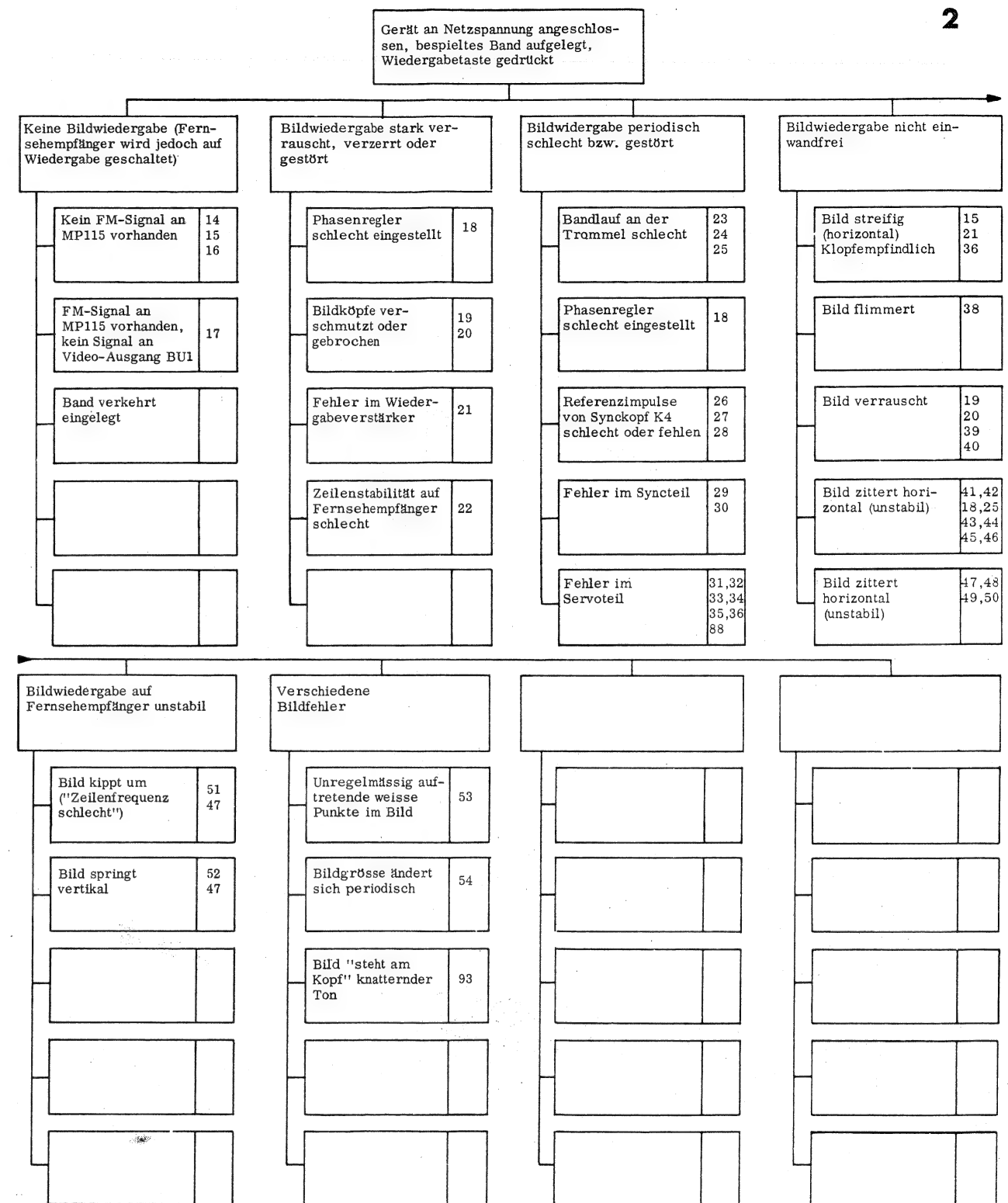
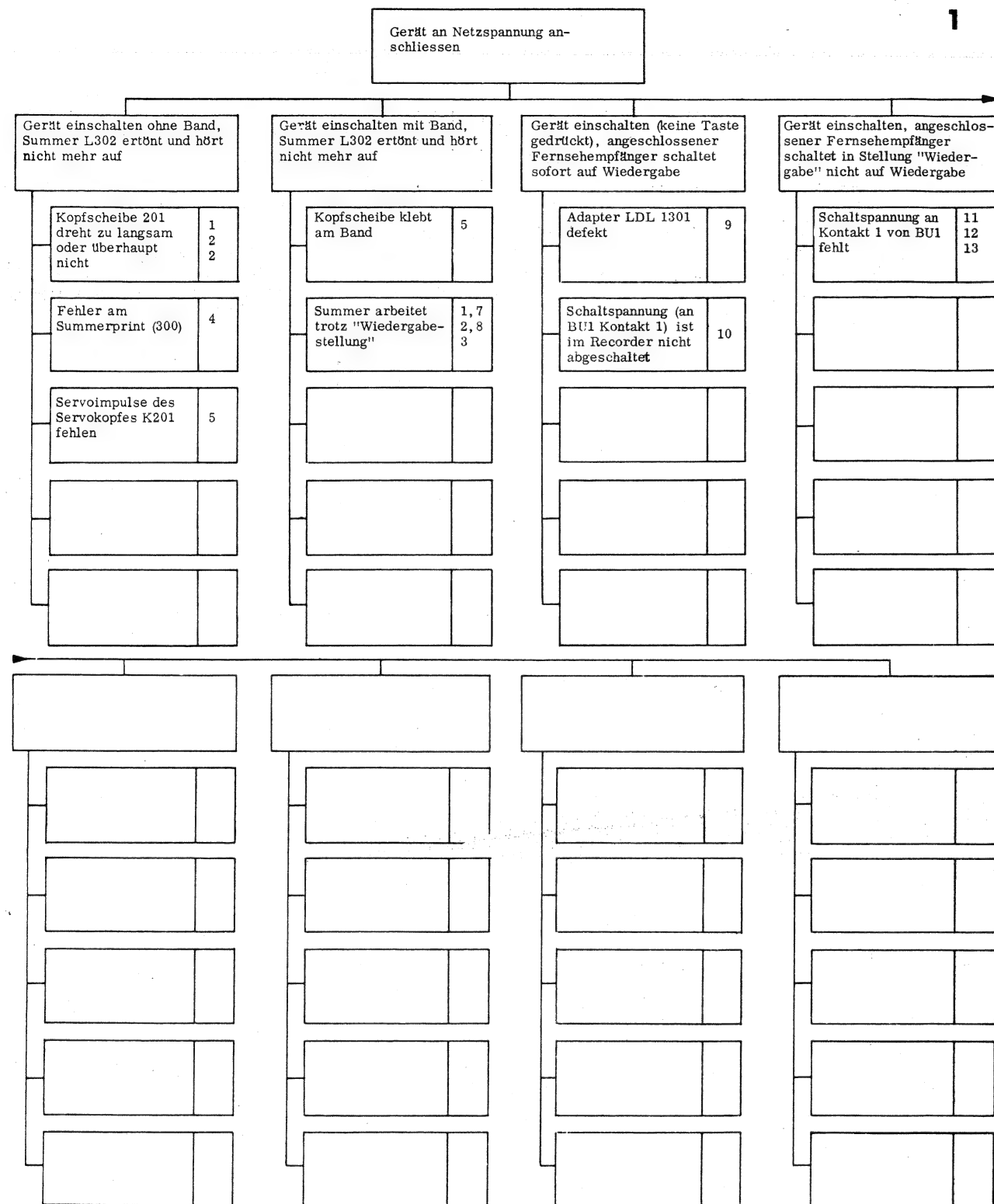
Wiedergabe



Aufnahme







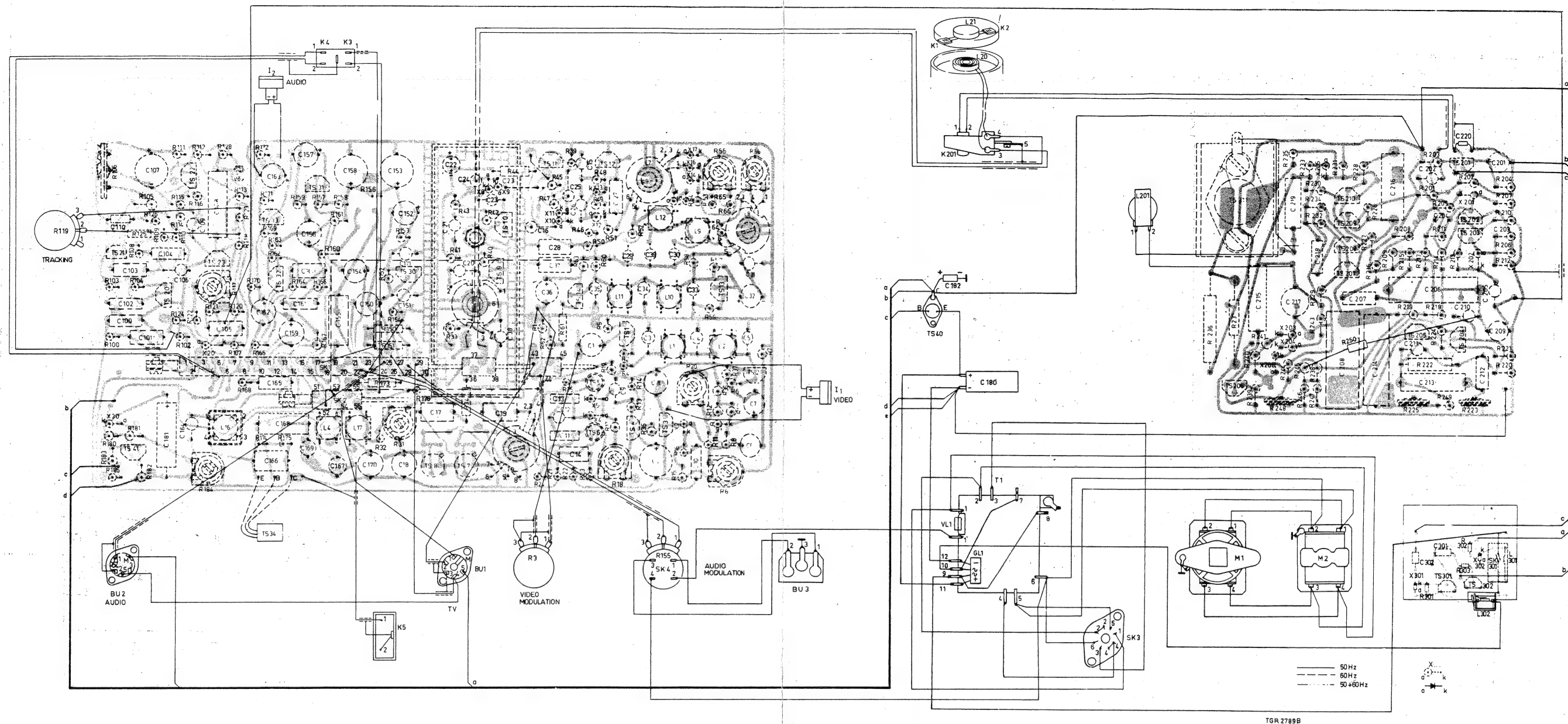


Fig. 2

VIDEO RECORDING

LDL 1000

LDL 1002

Service manual

SUPPLEMENT

PHILIPS



Dieser Nachtrag enthält fünf "Fehlersuchbäume" mit zugehöriger Liste von möglichen Ursachen festgestellter Fehler und deren Abhilfe. Diese Fehlersuchmethode kann auch weiterhin ergänzt werden; in den Fehlersuchbäumen ist der nötige Platz dazu vorhanden.

Index: CS27407 - CS27410



1. Gerät zu kalt gelagert - einige Zeit bei Zimmertemperatur erwärmen lassen.
Achtung: Bei zu schneller Erwärmung besteht Gefahr für Kondenswasserbildung an den Bandlaufstellen.
2. Betriebsspannung zu klein (muss > -10 % der am Spannungswähler eingestellten Spannung sein). Eventuell Gerät über Regeltrafo speisen.
3. Schlechte Lötstelle am Kopfantriebsmotor.
4. TS301 defekt.
5. Schlechte Lötstelle auf Servokopf K201 oder Servokopf K201 unterbrochen.
6. Gerät auf Wiedergabe schalten; hierdurch wird das Band von der Kopfscheibe losgerissen und die Kopfscheibe beginnt zu drehen.
7. Kopfscheibe fett oder verschmutzt.
Kopfscheibe dreht zu langsam, da die Reibung zwischen Band und Kopfscheibe zu gross ist. Trommel und Kopfscheibe sorgfältig reinigen.
8. Band verkehrt eingelegt.
Kopfscheibe dreht zu langsam, da die Reibung zwischen Bandrückseite (Trägerseite) und Kopfscheibe zu gross ist. Band zurückspulen und umdrehen bzw. richtig wickeln.
9. Diode GR438, 439 oder Transistor TS422 im Adapter LDL 1301 defekt.
10. SK2 schlecht justiert; der Schleifer von SK2 erfährt zu viel Reibung oder es ist zu viel Reibung am Antriebsmechanismus, so dass SK2 nicht in Ruhestellung zurückkehrt.
11. Keine stabilisierte Speisespannung vorhanden. Der Wert von R185 ist zu gross; dieser soll 22...33 K sein (nur in Geräten mit Stempelung WR-00 möglich).
12. Spule L4 auf Printseite abgerissen (nur in Geräten bis Seriennummer 11000 möglich).
13. SK2 schlecht justiert; Kontakt 53-54 bei Wiedergabe nicht geschlossen.
14. Kurzschluss im rotierenden Ringtransformator L20-L21.
15. Kurzschluss im Wiedergabeverstärker:
C23 verursacht Kurzschluss gegen Kopfverstärkerabschirmung.
Riss in Printsput bei C20-L6.
Kurzschluss in der Zuleitung vom Ringtransformator zum Eingangstransformator L6.
16. Videoköpfe verschmutzt oder gebrochen.
Bei Verschmutzung siehe Punkt 19.
Wenn Köpfe gebrochen siehe Punkt 20.
17. Kurzschluss oder Unterbrechung bei den Spulen L7, L8, L9 und L12.
18. Durch Nachjustieren des Phasenreglers auf bestes Bild am Fernsehgerät einstellen. Phaseinstellung wie folgt durchführen:
Phasenregler von einem Anschlag weg durchdrehen bis das Bild gut und wieder schlecht wird. Von dieser Stelle den Phasenregler wieder zurückdrehen und in die Mitte des "guten" Bereichs stellen.
Achtung! Wenn zwei Optimumeinstellungen möglich sind, ist jene zu verwenden, bei der das Bild (besonders unter der Bildlücke) am stabilsten ist.
19. Keine Signalverbesserung beim Drehen des Phasenreglers möglich. Band einige Minuten durchlaufen lassen; in 90 % aller Fälle reinigen sich die Bildköpfe dabei von selbst. Bei hartnäckiger Verschmutzung Köpfe mit einem mit Alkohol befeuchteten Tuch in der Längsrichtung reinigen. Vor erneutem Auflegen des Bandes Köpfe einige Minuten trocknen lassen.
20. Wie Punkt 19; jedoch auch nach Reinigung keine Verbesserung. Ein oder beide Videoköpfe defekt - Kopfscheibe auswechseln: Nach Auswechseln nicht vergessen:
 1. Kopfscheibenlager nachölen
 2. Lückenposition einstellen (siehe auch Punkt 70)
 3. Justierung des 20-Hz-Filters überprüfen (siehe auch Punkt 1).
21. Oszillographieren des Videosignals am Videoausgang BU1:
Bei zu kleinem oder verzerrtem Signal und bei konstanten Fehlern im Signal (keine periodische Änderung) ist das Signal an MP115 zu überprüfen.
Ist das FM-Signal an MP115 ebenfalls zu klein (< 500 mV an den schlechtesten Stellen der Hüllkurve), dann ist Kurzschluss zwischen den beiden Hälften des rotierenden Ringtransformators L20, L21 wahrscheinlich die Ursache (Fehler im Bild meist örtlich begrenzt).
- Möglicherweise können auch der Topfkern von Transformator L6 nicht gut verschraubt oder TS9, TS10 defekt sein.
Weitere Fehlerursachen: Defektsein der Begrenzer TS11, TS12 und des FM-Demodulators. Kontrolle gemäss Kundendienstanleitung.
22. Modulationstiefe von Adapter LDL 1301 oder EL 1800 schlecht eingestellt.
23. Teile der Bandführung sind verschmutzt. Alle Teile die mit dem Band in Berührung kommen sorgfältig reinigen (besonders die beiden Führungsstifte an beiden Seiten der Trommel).
Achtung! Behandle die Videoköpfe mit Vorsicht!
24. Bild wird periodisch in einzelnen Bildteilen schlecht oder verzerrt:
 - a. Das Bild ist unter der Lücke oder/und am oberen Bildrand schlecht
Bandlauf am Trommeleinlauf schlecht. Mit Lupe überprüfen. Bewegt sich das Band bei der ersten Trommelbandführung auf und nieder, ist die linke Umlenkrolle tiefer zu stellen (Kunststoffring in der Umlenkrolle gegen den Uhrzeigersinn drehen).
 - b. Bild in Bildmitte schlecht
Bandlauf am zweiten (mittleren) Trommelbandführungsstift schlecht (Band bewegt sich langsam auf und nieder). Mit Lupe überprüfen. Das Band wird der ersten Trommelbandführung zu tief zugeführt, so dass sich das Band in Trommelmitte abhebt. Linke Umlenkrolle höher stellen (Kunststoffring in der linken Umlenkrolle im Uhrzeigersinn drehen).
 - c. Bild am unteren Bildrand schlecht
Der Bandlauf bei der dritten (rechten) Trommelbandführung ist schlecht. Mit einer Lupe überprüfen und Bandlauf mit Bandführung 235 einstellen.
Beispiel: Wenn über der Bildunterbrechung ein Balken mit starkem Rausch oder eine zweite Unterbrechung entsteht, drückt das Band zu stark gegen die dritte (rechte) Bandführung. In diesem Fall ist Bandführung 235 höher zu stellen.
Wird das Bild am unteren Bildrand periodisch verrauscht (das Band bewegt sich bei der dritten (rechten) Bandführung auf und nieder), ist Bandführung 235 tiefer zu stellen.
25. Das Band wird bei der Andruckrolle schief gezogen, läuft nicht gleichmässig (mit "Blasen") entlang Bandführung 235 und bewegt sich bei der letzten Trommelbandführung auf und nieder.
Kontrolliere, ob die Andruckrolle sauber und fettfrei ist (wenn nötig mit Talkpuder einreiben) und parallel gegen die Tonachse andrückt. Kontrolliere, ob die Tonachse sauber ist.
Bei Blasenbildung des Bandes bei der Andruckrolle, ist die Tonachse gemäss Vorschrift in der Kundendienstanleitung einzustellen.
26. Draht am Synchronisationskopf (Synckopf) K4 gerissen oder Synckopf K4 verschmutzt.
27. Das Band läuft nicht genau entlang Synckopf K4, so dass kein oder nur ein schwaches Synchronsignal gelesen wird.
 - a. Kontrolliere, ob das Band genau entlang der Trommel läuft
 - b. Synckopf K4 in der Höhe nachstellen - die drei Befestigungsschrauben gleich viel drehen (Audio- und Synckopf müssen die Bandränder gleich weit überragen).
28. Synckopf K4 steht schief.
Kontrolliere das Wiedergabesignal gemäss Punkt 18 der Kundendienstanleitung.
Bringe das Wiedergabesignal durch Justieren der Senkrechstellung auf Maximum.
29. Der astabile Multivibrator ist schlecht eingestellt. Justierung laut Kundendienstanleitung Punkt 16.
TS20, TS21 defekt.
30. C110 nicht eingebaut (bei älteren Geräten möglich).
Montiere C110 (1 nF) zwischen Kollektor und Emitter von TS21.
31. Referenzimpulse vom Impulsgeberkopf K201 kommen zu schnell. Kopfantriebspese Pos. 209 läuft auf Flansch von Motorpulley Pos. 220.
32. Widerstand R250 (1,8 kΩ + 5 %) zwischen MP206 und Knotenpunkt R244-R245-R248 ist nicht eingebaut (bei älteren Geräten möglich).
33. Bremsstrom zu gross oder zu klein (Kontrolle laut Kundendienstanleitung Punkt 20). Eventuell Joch von Bremsspule Pos. 371, 372 verbogen.

34. Einlaufschaltung defekt:
 - a. X203, X204 defekt
 - b. Bei richtigem Bremsstrom Spannung zwischen MP208 und MP209 messen. Wenn Spannung > 0,4 V ist, R245 entfernen.
Achtung: Lückeneinstellung überprüfen.
35. a. Zenerdiode X205 defekt;
b. Zenerdiode X30 defekt (Innenwiderstand (ri) des Netzteils zu hoch).
36. Impulsgeberkopf K201 verkehrt gepolt (Summer ertönt auch bei blockierter Kopfscheibe nicht). Anschlussdrähte umwechseln.
37. Topfkerne der Spulen L7, L8 locker.
38. Ausgangsspannung der Videoköpfe stark unterschiedlich (FM-Signal an MP115 der beiden Köpfe in gleichen Bildteilen um mehr als 4 dB unterschiedlich bei Testbandwiedergabe). Kopfscheibe auswechseln.
39. Wiedergabeverstärker TS9, TS10 defekt.
40. Einer der Begrenzer arbeitet nicht einwandfrei. Begrenzer X8, X9 defekt (Fehler mit Ohm-Meter oft nicht feststellbar). Dioden auswechseln.
41. 25-Hz-Filter (30 Hz) R223, R225 schlecht abgeglichen. Oszillograf an MP211 (Wirbelstrombremse) anschliessen und bei Wiedergabe auf minimales 25-Hz-Signal abgleichen (Spannung an MP211 max. 3 V_{SS} zulässig).
42. Der Winkel an den Videoköpfen beträgt nicht genau 180°. Kopfscheibe ersetzen.
43. Kopfscheibe hat zu grossen Radialschlag (max. 15 µ zulässig). Kopfscheibe auswechseln.
44. Umlenkrolle Pos.268 schlägt oder schadhafte Oberfläche der Bandführung. Bandführung ersetzen.
45. Achse von Schwungmasse Pos.268 schlägt. Schwungmasse ersetzen.
46. Schwungmassenlager Pos.267 defekt. Lager ersetzen.
47. Zeitkonstante von Fernsehgerät nicht oder schlecht angepasst. Fernsehempfänger lt. EC190 (Kundendienstanleitung) umbauen.
48. Schwungmassenpese Pos.270 schlecht. Pese auswechseln.
49. Pulley von Induktor Pos.286 schlägt. Induktor auswechseln.
50. Periodische Gegenzugänderungen des linken Tellers: Ursache: Filzring oder Plastikscheibe Pos.301 rauh, uneben, verschmutzt oder fett. Fehlerhafte Teile auswechseln.
51. Bandgeschwindigkeit schlecht, wodurch verkehrte Zeilenfrequenz des Videosignals. Testband auflegen und Audiosignal (3150 Hz) dieses Bandes als Referenz für Geschwindigkeitsmessung (mit z.B. "wow- und flutter"-Meter) verwenden. Bandgeschwindigkeit durch Verdrehen des Exzenters Pos.246 bei Nennspannung auf +1 % einstellen. (Einstellen der Aufwickelfriction beeinflusst die Bandgeschwindigkeit.) Wenn kein Testband vorhanden ist, sind 16,84 m Band (bzw. 20,35 m bei 60-Hz-Geräten) abzumessen und die Durchlaufzeit zu stoppen. Eine Laufzeit von 100 s ergibt eine Bandgeschwindigkeitsabweichung von 0 %. 99 s Durchlaufzeit entsprechen daher +1 %, 101 s -1 %.
52. Störspitzen bei der Bildlücke stehen zu weit in den Syncraum; eventuell R39 auf 220E erhöhen. Demodulator überprüfen: L9 nachstellen, eventuell C30 entfernen.
53. Bildstörungen durch statische Ladungen. Kontaktfeder auf Platte Pos.200 sitzt nicht fest genug auf Kopfscheibe oder diese Kontaktfläche ist nicht geschmiert. Anpressdruck erhöhen oder Kontakt schmieren.
54. Leichte periodische Bandgeschwindigkeitsänderungen bewirken über das Servosystem periodische Änderungen der Kopfscheibendrehzahl und damit Änderung der Zeilenfrequenz.
Ursache: Radialschlag der Aluminiumscheibe des rechten Tellers ist zu gross (max. 0,1 mm zulässig). Aluminiumscheibe ersetzen.
Achtung! Linker und rechter Teller sind nicht austauschbar.
55. Diode X2 defekt.
56. R185 noch nicht auf 27k geändert (noch 12k). Nur in Geräten mit Stempelung WR-00 möglich.
57. Zur elektrischen Überprüfung ob Bandlauf gut justiert ist, kann man am besten einen zeilenfrequenten Sägezahn aufnehmen. Wenn Bandlauf nicht exakt justiert ist, tritt periodisch starkes Rauschen auf. Verbesserung mit Phasenregler nicht möglich.
58. Bei Aufnahme keine Aussteuerungsanzeige: SK1 schlecht justiert, Printriss bei Aufnahmetiefpass L1, L2.
59. Bei Aufnahme Aussteuerungsanzeige vorhanden: Modulator setzt aus: Weissbegrenzer R18 schlecht justiert. Abgleichen lt. Kundendienstanleitung Punkt 5.
60. FM-Hub zu tief eingestellt (soll 2,0...3,0 MHz sein).
61. Transistoren im FM-Modulator bzw. in der Aufnahme-Endstufe stark unterschiedlich. TS5 und TS6 müssen dieselbe B-E-Charakteristik und gleiche Verstärkung haben. TS7 und TS8 müssen gleiche Verstärkung haben.
62. Aufnahmetiefpass L1, L2 nicht gut abgeglichen. (-3 dB bei 2,2 MHz, -6 dB bei 2,4 MHz.)
63. FM-Hub kontrollieren. R47 eventuell auf 1 kΩ verkleinern oder C25 auf 33 pF verkleinern und parallel zu R59 einen Kondensator von 10 nF schalten.
Achtung: Wenn R47 verkleinert wird, besteht Gefahr von unscharfen Schwarz/Weiss-Übergängen.
64. Sprung im Videokopf ("zweiter Spalt"). Kopfscheibe auswechseln.
65. Videoköpfe gegen unterschiedliche Ausgangsspannung bzw. Frequenzgang. Signal an MP115 oszillographieren; max. zulässiger Unterschied der beiden Köpfe an gleichen Bildstellen 3 dB (bei Eigenaufnahme).
66. FM-Trägerreste: mit R56, R55 auf Minimum abgleichen. Wenn Trägerreste weiterhin zu stark sind, eventuell Dioden X14, X15, X16, X17 ersetzen (Dioden unsymmetrisch).
67. HF-Einstreuungen: Kontrollieren, ob alle Masseverbindungen gut gelötet sind (speziell im Netzteil und auf der Buchsenplatte).
Einbau einer zusätzlichen Masseverbindung von "—" Anschluss C180 nach Masse auf Audiobuchse BU2.
68. Audiosignal stört im Videosignal. Audio-Synckopf zu tief, so dass Audiospur zu tief geschrieben wird. Audio-Synckopf höher stellen.
69. Bandlaufelemente sind magnetisch. Alle Teile, die mit dem Band in Berührung kommen, entmagnetisieren.
70. Rauhe Stellen an der Oberfläche von den Bandlaufelementen (speziell an der Trommel Pos.202).
71. Schmutzpartikel auf Bandlaufelementen (speziell auf Löschkopf). Reinigen.
72. Schreibstrom zu hoch. Kontrolle lt. Kundendienstanleitung Punkt 6.
73. Demodulatorlinearität mit L9 korrigieren. Eventuell Wiedergabetiefpass L10, L11 nachstellen. (-3 dB bei 2,25 MHz, -6 dB bei 2,45 MHz).
74. Ein Kopf auf Kopfscheibe ist verdreht geklebt, so dass Band - Kopf - Kontakt am Spurende schlecht wird. Kopfscheibe ersetzen.
75. Oberfläche der Kopfscheibe schlecht (mechanisch beschädigt). Kopfscheibe ersetzen.
76. Bildlückenposition betriebsspannungsabhängig. Einlaufschaltung vom Servo-System defekt: X203, X204, TS206 bzw. Zenerdiode X205 fehlerhaft. Fehler im Speiseteil: X30 defekt.
77. Unterschiedlicher Temperaturgang der Differenzverstärker TS207, 208 bzw. TS209, TS210. Aussuchen der Transistoren auf gleiche Fabrikate und annähernd gleiche Verstärkung.
78. Einstellung der Bildlücke schlecht. Justieren mit R248 lt. Kundendienstanleitung Punkt 13. Achtung: Justierung erst nach ca. 10 min Laufzeit des Recorders in Stellung (Aufnahme) (Einlaufzeit).
79. Löschkopf verschmutzt. Reinigen.

80. Löschkopfspeisung zu gering (speziell nach Auswechseln nach Auswechseln von TS34). C166 auf 100 nF erhöhen.
81. Kontrolliere, ob Vormagnetisierungsspeisung an MP137 in Stellung Aufnahme (mit Bandtransport) vorhanden ist.
82. Schiebeschalter SK1 schlecht eingestellt oder verschmutzt. Schalter reinigen und/oder justieren.
83. Kontrolliere die Scheibenschalterverbindungen von SK1 und SK2 auf kalte Lötstellen.
84. SK1 bzw. SK2 schlecht justiert.
85. Anschlussdrähte bei Audiokopf K3 gerissen.
86. Bandantriebsmotor locker in Aufhängung. Befestigungsschrauben (Pos. 5) von hinterer Befestigungsleiste (Pos. 364) lösen, Leiste (Pos. 364) fest gegen Motor drücken und Schrauben wieder anziehen.
87. Das Schwungradlager verursacht Lärm. Lager nachschmieren und/oder ersetzen.
88. Kopfscheibenlagerung trocken. Kopfscheibe (Pos. 201) ausbauen und Lager in Trommel (Pos. 202) kräftig nachschmieren.
89. Induktor defekt (wurde eventuell zerlegt - Magnetisierung wurde kleiner). Induktor auswechseln.
90. Bandantriebsmotor zu schwach. Motor defekt (eventuell nachschmieren) oder schlechte Lötstelle auf Motor.
91. Induktoreinstellung hinsichtlich des Bandtellers ist in eine Richtung zu gering:
 - a. Rolle (Pos. 247) auf Hebel (Pos. 279) befindet sich nicht mitten zwischen RL- und SVL-Taste. Nachstellen grob: Eingriff des Zahnrades Pos. 288 auf Hebel Pos. 279. Nachstellen fein: Justieren des Hebels Pos. 279 durch Biegen bei Längsschlitz.
 - b. Motor M1 (Pos. 282) befindet sich nicht mitten zwischen den beiden Tellern. Schrauben (Pos. 5) von Bügel (Pos. 366) lösen, Motor zentrisch stellen und Schrauben wieder anziehen.
92. Tasten auf Achse 358 haben zu viel Spiel, so dass der Induktor (Pos. 286) beim Schalten auf Wiedergabe unterschiedlich tief in den rechten Teller eintaucht. Greifring Pos. 19 auf Achse Pos. 358 nachsetzen.
93. Band läuft kopfstehend. Ursache: Falsches Auflegen beim Rücklauf oder sonstiger Einlegefehler.
94. Aluminiumscheibe der Teller streift im Induktor (Pos. 286).